Anno V - Gennaio 1961 - Sped. in abbon. postale - Gruppo III

alta fedeltà

NUMERO LIRE 250

Direzione, Redazione,
Amministrazione
VIA SENATO, 28
MILANO
Tel. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

sommario al n. 1 di alta fedeltà

pubblicazione mensile

Direttore tecnico: dott. ing. Antonio Nicolich

Direttore responsabile: Alfonso Giovene

Un fascicolo separato costa L. 250; abbonamento annuo L. 2500 più 50 (2 % imposta generale sull'entrata); estero L. 5.000 più 100.
Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.
La riproduzione di articoli e disegni da noi pubblicati è permessa solo citando la fonte.
I manoscritti non si restituiscono per alcun motivo anche se non pubblicati.
La responsabilità tecnico-scientifica di tutti i lavori firmati spetta ai rispettivi autori, le opinioni e le teorie dei quali non impegnano la Direzione.

Autorizz. del Tribunale di Milano N. 4231 - Tip. TET - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Milano

Ancora sulla rubrica:

« La collaborazione dei lettori »

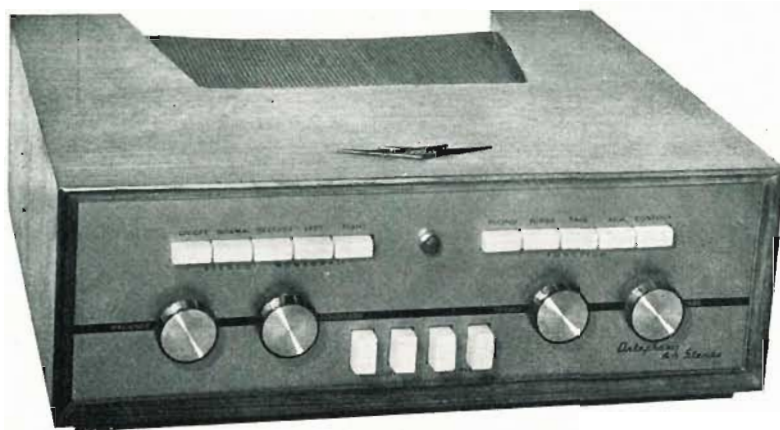
Non meravigliatevi se il presente N. 1 - 1961 della nostra rivista non comporta la rubrica « La collaborazione dei lettori ». La spiegazione è semplice: non ci sono pervenuti lavori da pubblicare, nè buoni, nè discutibili. Così dopo i Numeri 11 e 12 del 1960, dove la nuova rubrica è degnamente rappresentata, siamo costretti a sospenderla. Diciamo sospenderla, non abolirla, con fiducia di poterla riprendere.

Rinnoviamo quindi l'invito ai nostri lettori di inviarci relazioni sui loro elaborati di bassa frequenza, che siano stati realizzati con mezzi non superlativi, senza l'impiego di costose apparecchiature caratteristiche dei grandi laboratori. Ciò non per deprezzare la rubrica, ma per dare al pubblico la possibilità di superare con mezzi modesti certe difficoltà, che lo abbiano frenato nella realizzazione di un complesso di riproduzione acustica autocostruito o sintetizzato con componenti acquistati già fatti.

Altri argomenti di interesse sono ad es.: — l'eliminazione di inconvenienti (ronzio, rumore di fondo, cattiva riproduzione dei bassi, qualità scadente della riproduzione ecc.) ottenuta apportando modifiche ad apparati preesistenti; — il miglioramento delle qualità acustiche ambientali, suggerendo disposizioni opportune dei mobili, degli altoparlanti, delle potenze sonore, dei mezzi assorbenti (tende, tappeti, poltrone imbottite, pannelli di materiali e dimensioni opportune ecc.).

La nostra intenzione è di mettere in contatto tra loro e con noi gli appassionati dell'alta fedeltà per far sorgere una reciproca assistenza tecnica, per promuovere uno scambio di idee che non può essere che proficuo, per elevare il livello culturale medio degli Italiani nel nostro ambito, mediante la divulgazione di opere di ingegno ispirate essenzialmente a criteri di economia. Con questo non vogliamo chiudere la porta ai più dotati, a coloro che disponendo di mezzi superiori di ricerca e sperimentazione, possono dire una parola nuova, recare nuova linfa alla conoscenza di argomenti astrusi. I lavori di costoro formeranno oggetto di articoli da pubblicarsi nelle colonne non riservate alla collaborazione dei lettori.

Resta dunque chiarito il motivo per il quale in alcuni numeri di « alta fedeltà » non figurerà la neonata rubrica; ci teniamo a precisare che non la severità del ns. giudice, ma la mancanza di vostri lavori ha condotto a questo stato di cose. Vi esortiamo a mettervi a tavolino, mentre noi attendiamo il postino delle raccomandate.

Dott. Ing. A. ***NICOLICH***

IL PREAMPLIFICATORE STEREO TIPO 130 SCOTT

a cura del Dott. Ing. A. CONTONI

PARTE II

La prima parte di questo articolo è apparsa sul N. 12 (dicembre 1960) di « alta fedeltà ». Per comodità del lettore, ripubblichiamo quattro delle cinque figure di cui l'articolo stesso è complessivamente corredato

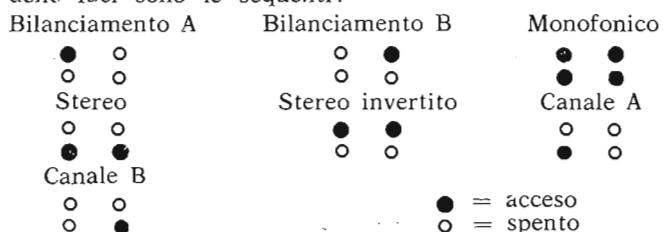
(H) **Filtri del rombo e di rumorosità.**

I filtri « SCRATCH » (= rumorosità, grattamento) e « RUMBLE » (= rombo) sono stati incorporati nel preamplificatore per ridurre il disturbo dovuto a queste due cause. Questi filtri non sono attivi solo coi dischi, ma possono essere usati anche per ridurre disturbi analoghi relativi alle entrate « TUNER » (= sintonizzatore), « EXTRA » (= esterno) e « PLAYBACK » (= riproduzione). Se il disco ha un disturbo di frequenza molto bassa di entità inaccettabile, mettere il commutatore « RUMBLE FILTER » (= filtro del rombo) in posizione « IN » per ridurre quest'effetto. Se questa condizione permane, controllare se vi sia reazione acustica dell'altoparlante al giradischi, come descritto nel paragrafo sull'installazione dei fonorivelatori nell'appendice, o se il giradischi funzioni male. Se un disco è consumato e produce rumorosità, o un nastro ha un fischio notevole, ruotare lo « SCRATCH FILTER » in posizione « ON » (= inserito). Questo controllo lavora in tutte le posizioni del commutatore « INPUT SELECTOR ».

(I) **Il commutatore di fase.**

Il commutatore « PHASE » (= fase) fa sì che la fase dei due canali stereo può essere invertita. Questo requisito permette di pilotare entrambi gli altoparlanti in modo che i loro suoni alle basse frequenze si rinforzino invece di cancellarsi. Se le note di bassissima frequenza tendono a sparire, invertire il commutatore di fase. Ciò equivale ad invertire i collegamenti di un altoparlante all'amplificatore di potenza. Talvolta sarà necessario mettere questo controllo in posizione di inversione, quando il materiale del programma sia stato fasato erroneamente. Vedi appendice per le istruzioni relative alla fasatura degli altoparlanti.

(J) **Lampadine indicatrici sul pannello frontale.**

Queste luci vengono usate in correlazione alle posizioni del commutatore « STEREO SELECTOR » e permette di identificare la posizione di questo controllo a notevole distanza dal preamplificatore. Le disposizioni delle luci sono le sequenti:

(K) **Controlli di livello non tarati sul retro del preamplificatore.**

Questi controlli sul retro del preamplificatore sono stati inseriti allo scopo di adattare livelli diversi del materiale del programma.

I controlli devono essere regolati in modo che le uscite per qualsiasi materiale di programma si adattino all'intensità del suono presente al controllo magnetico di livello calibrato. Più precise regolazioni di questi controlli possono essere ottenute col seguente procedimento:

(1) Usare un materiale di programma, che abbia una buona distribuzione di suoni acuti e bassi e sia di volume sonoro medio quasi costante. La musica di orchestra è la più opportuna per questa regolazione e la miglior audizione si ha in un punto equidistante da entrambi gli altoparlanti. (Questo punto verrà scelto come posizione normale di ascolto).

(2) Mettere il controllo « INPUT SELECTOR » in posizione adatta all'entrata da usare, e ruotare i controlli dei bassi e degli acuti di entrambi i canali fino ad avere un eguale equilibrio di toni da entrambi gli altoparlanti (risposta piatta).

(3) Mettere il commutatore « LOUDNESS - VOLUME » in posizione « VOLUME » e ruotare entrambi i controlli di livello e sonorità in modo che la musica sia molto squillante. Equilibrare i controlli del sistema altoparlanti (essi sono di solito montati sugli altoparlanti), se vi sono. Ciò si farà su sistemi di altoparlanti multipli di alta qualità, prima di procedere. Se il sistema di altoparlanti non è provvisto di controlli di bilanciamento, non si deve considerare questo paragrafo.

(4) Regolare il controllo « MAG. LEVEL » (= livello magnetico) collocato sul retro del preamplificatore in posizione opportuna come mostrato in appendice.

(5) Mettere il controllo di « LOUDNESS » in posizione 7, girare il commutatore « LOUDNESS - VOLUME » in posizione « LOUDNESS » e notare il bilanciamento dei toni della musica, cioè la correlazione fra acuti e bassi.

(6) Mettere il controllo di « LOUDNESS » in posizione 3 e notare nuovamente il bilanciamento dei toni.

Se non si verifica variazione nell'equilibrio, ma vi è solo una variazione di volume, i controlli di livello degli amplificatori di potenza sono regolati correttamente.

Se vi è un eccesso di bassi i controlli di livello sono troppo alti; se vi è una deficienza di bassi, i controlli di livello sono troppo bassi.

(7) Ripetere i punti D ed E dopo aver regolato i con-

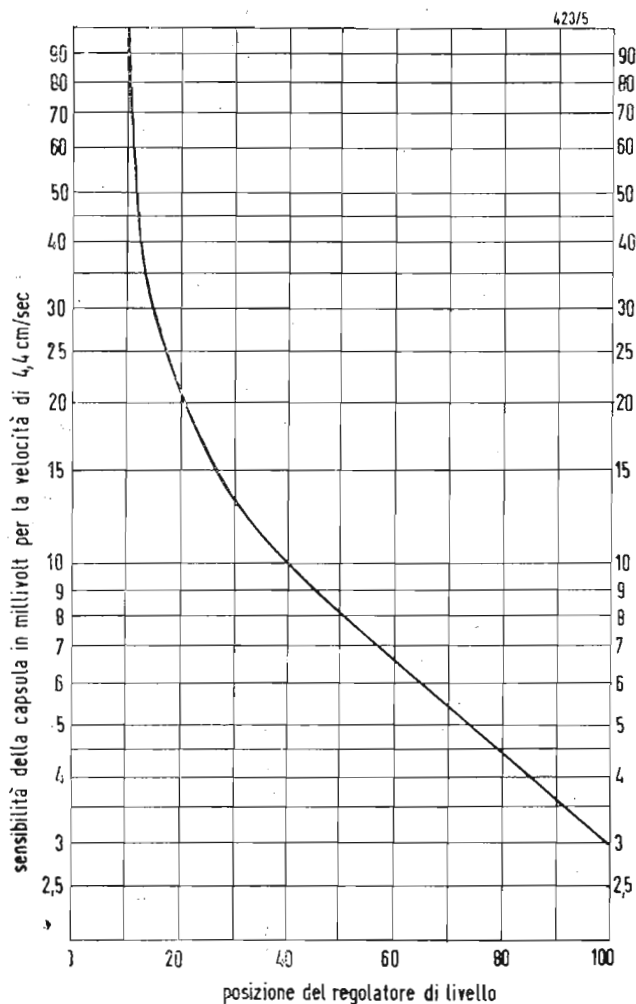
trolli di livello finchè non vi sia più variazione nel bilanciamento dei toni.
(8) I controlli di livello non tarati del preamplificatore devono essere regolati in modo da produrre eguale volume in tutte le posizioni dei commutatori « INPUT SELECTOR » o « TAPE MONITOR ».

MESSA IN FUNZIONE

Prima di mettere in funzione il preamplificatore, leggere attentamente la descrizione di ciascun controllo e assicurarsi che le giuste connessioni siano state eseguite.
Il preamplificatore non subirebbe danno in seguito a errate posizioni dei controlli o a collegamenti sbagliati, ma è indubbio che non può lavorare con certe sregolazioni o connessioni erronee.
Nota: Collegamenti sbagliati del rivelatore, del monitore nastro, del selettore stereo e sregolazioni dei controlli di livello interni non permettono che il segnale arrivi all'amplificatore. Se non si sente il segnale, accertarsi che i commutatori siano correttamente posizionati e che i controlli interni di livello non siano girati nella loro posizione esterna antioraria.

(A) **Funzionamento con fonte di programma stereo.**

Il preamplificatore viene acceso ruotando in senso orario il controllo « LOUDNESS ». Il commutatore « INPUT SELECTOR » deve essere girato sulle entrate dalle quali proverrà il programma. Nel caso di entrate a basso livello, il commutatore « PICKUP » deve essere girato in posizione uno o due a seconda che l'entrata che verrà utilizzata sia « MAG.1 » o « MAG. 2 ». Nel caso di un registratore a nastro che riproduca attraverso i preamplificatori duali del nastro, il commutatore « MONITOR TAPE » deve essere portato in posizione di riproduzione. In tutti gli altri casi è indispensabile che questo interruttore sia mantenuto in posizione « RECORD ».
Poi si giri in posizione « BAL A » il commutatore « STEREO SELECTOR », quindi si passi da « BAL A » a « BAL B », mentre si regola il controllo « STEREO BALANCE », finchè le intensità sonore dei due altoparlanti risultino uguali. Lo « STEREO SELECTOR » deve poi essere ruotato in posizione « STEREO ». Se le note molto basse appaiono alternate, invertire il commutatore « PHASE » e constatare se ciò migliora la risposta ai bassi. Se il suono stereo risulta invertito (come nel caso del 1° violino di un'orchestra, il quale appaia alla destra dell'ascoltatore che guarda gli altoparlanti) spostare il commutatore « STEREO SELECTOR » alla posizione « REVERSE STEREO ».

(B) **Funzionamento del preamplificatore con materiale di programma monofonico che non sia disco.**
Disporre i commutatori « INPUT SELECTOR » e « TA-

◀ Figura 1
Posizioni del controllo del livello «magnetico».

PE MONITOR » secondo le entrate dalle quali proverrà il programma. Mettere il commutatore « STEREO SELECTOR » nella posizione « CHANNEL A » o « CHANNEL B » in accordo al canale dal quale verrà il suono. Regolare il controllo « STEREO BALANCE » fino ad avere eguale volume da entrambi gli altoparlanti, e verificare che il commutatore « PHASE » sia in posizione normale. Regolare i controlli di tono e di intensità sonora per un'audizione gradevole.

(C) Uso del preamplificatore con dischi monofonici con rivelatore stereo.

Disporre il commutatore «INPUT SELECTOR» per la giusta equalizzazione di registrazione. Mettere il commutatore « STEREO SELECTOR » in posizione « MONO AURAL » (= monofonico). Mettere il commutatore « TAPE MONITOR » in registrazione. Mettere il commutatore « PICKUP » per l'adatta entrata a basso livello. Mettere il controllo « STEREO BALANCE » in modo che i volumi dei due altoparlanti risultino eguali. Mettere il commutatore « PHASE » in posizione « NORMAL ». Se questo commutatore non è giustamente disposto, i dischi non suoneranno. Finalmente regolare i filtri «SCRATCH» e « RUMBLE », i controlli di tono e il controllo « LOUDNESS » per l'audizione più piacevole.

(D) Uso dell'uscita del canale centrale.

Questa uscita viene impiegata in unione con un terzo amplificatore di potenza con relativo altoparlante per fornire una sorgente sonora in mezzo tra gli altoparlanti stereo sinistro e destro. Questa disposizione realizza un panorama sonoro continuo davanti all'uditore.

Inserire l'uscita del canale centrale nel terzo amplificatore di potenza e disporre il suo altoparlante fra gli altoparlanti stereo sinistro e destro, e nel caso di amplificatori di potenza H. H. Scott, mettere il controllo di livello a 60 dB. Il canale centrale non è indispensabile per l'effetto stereofonico, ma esso fornisce il completamento per un funzionamento totale.

Il canale centrale può essere usato per cambiare entrambi i canali stereo in un canale monofonico esattamente bilanciato. Questa proprietà permette di usare il preamplificatore tipo 130 come un preamplificatore monofonico con un singolo amplificatore di potenza e relativo sistema di altoparlanti, mentre si comincia a pensare di acquistare un secondo amplificatore di potenza. Per l'uso in monocanale, collegare questa uscita all'amplificatore di potenza.

(E) Funzionamento del preamplificatore tipo 130 come incrocio elettronico.

Il preamplificatore può venire usato come incrocio elettronico se azionato da due amplificatori di potenza separati e da separati altoparlanti per bassa frequenza e per alta frequenza, entrambi gli altoparlanti essendo montati nello stesso mobile. L'altoparlante di

Figura 2 ▶

Esempio di collegamento delle entrate del preamplificatore.

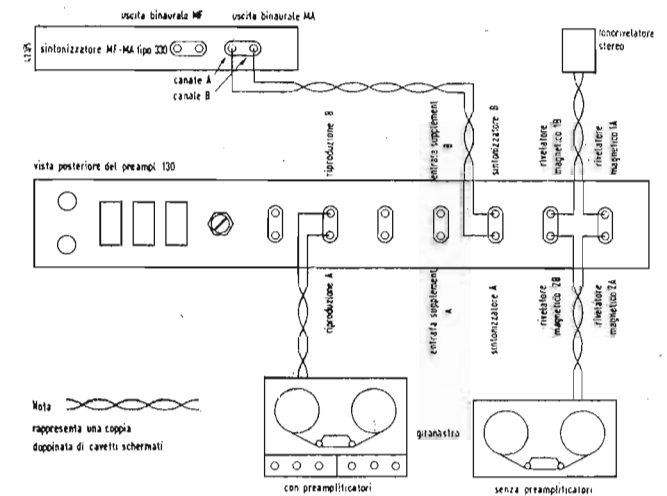
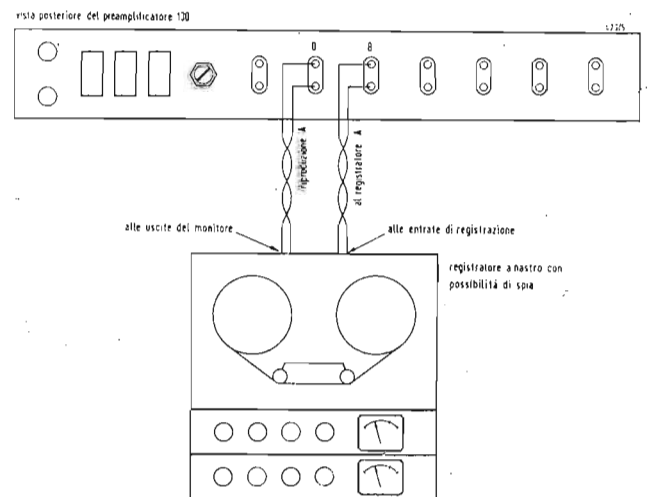
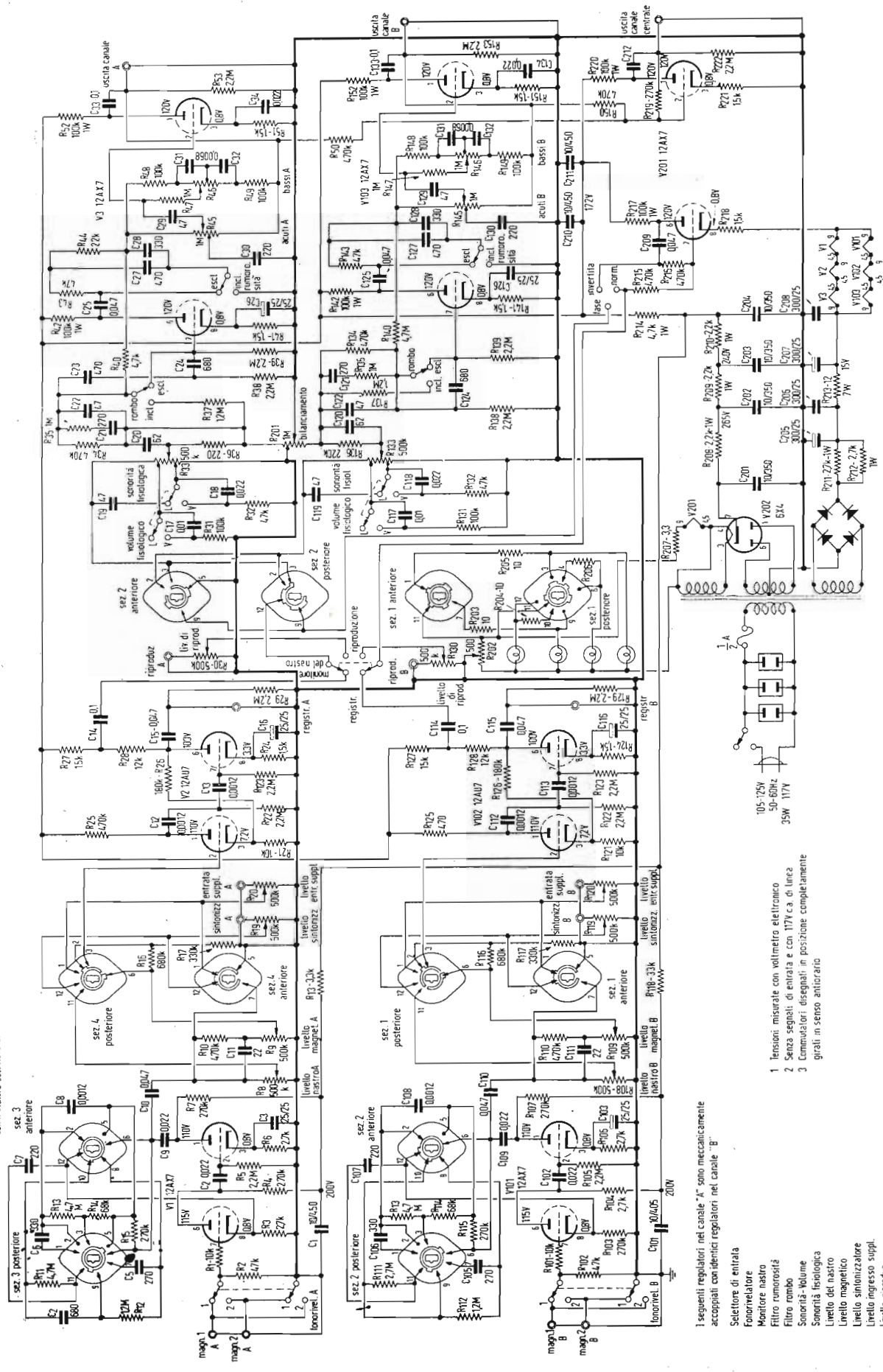



Figura 3 ▶

Esempio di collegamento di registratore a nastro provvisto di monitore.

▲ **Figura 4 - Schema elettrico del preamplificatore stereofonico tipo 130 Scott.**

alta frequenza è collegato all'uscita corrispondente dell'amplificatore di potenza del canale B e l'altoparlante di bassa frequenza è collegato all'uscita corrispondente dell'amplificatore di potenza del canale A. I controlli devono essere disposti allo stesso modo, come lo sarebbero se si dovesse impiegare un programma monofonico, salvo che il controllo acuti del canale A e il controllo bassi del canale B devono essere disposti in posizione di crossover (= incrocio).

Il controllo « STEREO BALANCE » viene impiegato per equilibrare le uscite relative degli altoparlanti, mentre i controlli « CHANNEL A » e « BASS » e « CHANNEL B » si usano per regolare i toni.

Nota: Collegamenti sbagliati del rilevatore, del monitore nastro, del selettore stereo e sregolazioni dei controlli di livello interni non permettono che il segnale arrivi all'amplificatore. Se non si sente il segnale, accertarsi che i commutatori siano correttamente posizionati e che i controlli interni di livello non siano girati nella loro posizione estrema antioraria.

APPENDICE

1. - Installazione dei fonorivelatori

In ogni caso bisogna seguire attentamente le istruzioni del fabbricante.

Noi elenchiamo qui alcune precauzioni e alcuni suggerimenti per aiutare l'utente che non possieda tali istruzioni o le possieda incomplete.

A. - Le lunghezze dei cavetti facenti capo alle capsule fonografiche devono essere mantenute le più brevi possibile, per ridurre al minimo la capacità derivata, che può provocare punte o cadute alle alte frequenze, ed anche per minimizzare ronzio e captazione di disturbi. Per lo stesso motivo si devono usare cavetti schermati di bassa capacità per ridurre la capacità derivata. Normalmente non conviene estendere la lunghezza totale del cavo, dal fonorivelatore all'amplificatore, oltre 1,80 metri.

B. - Vi sono molte cause di prese di ronzio e di disturbi. Queste cause possono essere individuate col procedimento qui sotto riportato:

(1) SINTOMO — Ronzio intenso e assenza di segnale dal cavetto del fono, quando esso sia innestato nello amplificatore; assenza di ronzio quando il cavetto è estratto dall'amplificatore.

Ciò è normalmente imputabile a connessioni mal fatte, a giunzioni rotte in corrispondenza delle saldature, a conduttori spezzati o a fili scerpati. Controllare i conduttori del cavo fonografico e della testina, e verificare le connessioni.

(2) SINTOMO — Leggero ronzio o rumorosità e segnale, che viene dal filo del fono. Questo suono permane sia che il motore sia in moto, sia che sia fermo e non cambia variando la posizione del braccio del fonorivelatore.

Ciò si verifica molto frequentemente quando le parti metalliche del braccio o del giradischi e lo schermo del motorino non sono collegate con lo schermo a massa del cavetto fonografico. Si deve prendere cura per assicurarsi che queste non siano messe a massa in due punti lontani per timore che il circuito di massa induca maggior ronzio nel sistema. Questo sintomo può anche essere provocato dell'aver steso i cavetti lono parallelamente alle linee di alimentazione. Queste devono essere mantenute il più lontano possibile dai conduttori a basso livello; e se è necessario che le linee di alimentazione attraversino i conduttori a basso livello, bisogna che l'incrocio sia a 90°. Questo sintomo può anche presentarsi con le capsule stereofoniche con un terminale comune a massa. In tal caso, inserire la spina di una delle capsule stereo in modo che il suo collarino non tocchi la connessione del collare sul preamplificatore. E' perciò desiderabile doppinare i due cavetti provenienti da una testina stereofonica, l'uno intorno all'altro, in modo che il ronzio non venga indotto in seguito a captazione magnetica.

(3) SINTOMO — Leggero ronzio o rumorosità presenti quando il giradischi ruota, ed assenti quando esso è fermo. Il ronzio varia di intensità quando il rivelatore viene spostato sul giradischi. Ciò è di solito provocato da prese magnetiche dal campo del motorino del giradischi. Esso può essere regolato aumentando la schermatura del motore.

I vari fonorivelatori hanno diverse caratteristiche di captazioni magnetiche. In certi casi è quindi necessario cambiare la testina fonografica con altra di tipo diverso per migliorare il livello di ronzio.

(4) SINTOMO — Leggero ronzio o rumorosità presente quando il giradischi è in moto o fermo. Il ronzio varia di intensità quando la testina viene spostata. Ciò può essere provocato da campi magnetici emananti dai trasformatori di alimentazione. Il cambiare posizione agli amplificatori o ai sintonizzatori rispetto al complesso fonografico, risolve il problema. Se appena è possibile, non montare mai un amplificatore o un sintonizzatore immediatamente sopra o sotto un giradischi.

C. - E' buona norma mantenere il fonografo e l'amplificatore il più lontano possibile dall'altoparlante. In certi casi, vibrazioni trasmesse dall'aria ritornano dall'altoparlante alla testina fonografica, col risultato che si verifica microfonicità quando il controllo di « LOUDNESS » dell'amplificatore è portato oltre una data posizione. Generalmente ciò è indice che il giradischi è troppo vicino all'altoparlante. La difficoltà può essere superata spostando il complesso fonografico e l'amplificatore lontano dall'altoparlante e, in certi casi, chiudendoli in un contenitore.

D. - Spesso l'energia sonora si propaga attraverso le pareti o in ripiani col risultato che le note molto basse vengono esaltate grandemente, o che il complesso fono emette un rombo eccessivo, anche se tutti i componenti del sistema funzionano regolarmente per se stessi. Per evitare ciò, occorre isolare l'altoparlante ed il fonografo dal piano di sostegno mediante feltri, nastro di gomma piuma o plastica. Con questo si bloccheranno le vibrazioni, che non saranno più trasmesse dall'altoparlante al cambiadischi o al giradischi. Se il sistema di altoparlanti è una tromba ad angolo che sfrutta le pareti per dirigere l'energia del suono nell'ambiente, occorre prendere cura di montare il fonografo su una mensola a mano o in una scansia predisposta. Il fonografo e l'amplificatore devono essere montati su una parete opposta ad una delle pareti prossi meall'altoparlante in questo caso. Non è raccomandabile montare l'altoparlante sullo stesso asse insieme col fonografo e con l'amplificatore, o nello stesso scaffale.

2. - Il controllo di livello magnetico

Il controllo « MAG LEVEL » (= controllo di livello magnetico), che è collocato sul retro del preamplificatore, è stato adottato nel mod. 130 per due ragioni: la prima è quella di regolare il livello fonografico per risposta uniforme con altre entrate, e la seconda è quella di ottenere la piena capacità dinamica senza limitare la pienezza degli acuti o l'esaltazione dei bassi e usufruire, allo stesso tempo, il rapporto segnale-disturbo più favorevolmente. Regolando tutti i livelli di segnale e ottenendo uniformità di risposta, possiamo conservare la corretta compensazione fisiologica, quando si usa il controllo « LOUDNESS » nelle sue posizioni normali e quando il commutatore « LOUDNESS-VOLUME » sia ruotato in posizione « LOUDNESS ».

Il giusto aggiustaggio del controllo « MAGNETIC LEVEL » viene ottenuto con uno dei due metodi seguenti. Il primo procedimento è il più preciso:

A. - Usare la carta del fonorivelatore, la quale assegna i valori esatti ai rivelatori più frequentemente in uso. Al tempo di questa pubblicazione non siamo riusciti ad avere dati sufficienti relativi ai fonorivelatori stereofonici. Questi dati saranno disponibili in un prosieguo di tempo.

B. - Usare il grafico della sensibilità, quando sia nota l'uscita del rivelatore.

Scheda delle posizioni del livello

Tipo	Livello
Audax Polyphase	24
ESL C-60 (senza trasformatore)	77
ESL Standard (senza trasformatore)	—
ESL Standard (con 201 o 201 M, uscita 50Ω)	89
ESL Standard (con 201 o 201 M, uscita 200Ω)	53
ESL Standard (con 201 F)	53
ESL Standard (con 301 o 301 M)	—
ESL Standard (con 211)	
ESL professionale (senza trasformatore)	—
ESL professionale (con 201 o 201 M, uscita 50Ω)	73
ESL professionale (con201 o 201 M, uscita 200Ω)	35
ESL professionale (con 201 F)	35
ESL professionale (con 211)	—
ESL professionale (con 301 o 301 M)	18
Fairchild 215 (senza trasformatore)	—
Fairchild 215 (con 235 o 826)	63
Fairchild 220 A (senga trasformatore)	100
Fairchild 220 A (con 235 o 826)	38
Fairchild 220 B (senza trasformatore)	92
Fairchild 220 B (con 235 o 826)	28
Fairchild 225 (senza trasformatore)	92
Ferranti (con FA — 21)	28
General Electric RPX — 040	34
General Electric RPX — 041	34
General Electric RPX — 046	49
General Electric RPX — 052	34
General Electric VR — II	41
Grado (senza trasformatore)	100
Miratwin MST — 1 (33 giri/m)	21
Miratwin MST — 1 (78 giri/m)	24
Miratwin MST — 2 (33 giri/m)	21
Miratwin MST — 2 (78 giri/m)	24
Norelco	27
Pickering 120	22
Pickering 140	22
Pickering 194	58
Pickering 220	31
Pickering 240	31
Pickering 260	31
Pickering 350	36
Pickering 370	45
Shure Dynetic M1	63
Shure Dynetic M2	63
Shure Dynetic M5	45
Tipo	**Livello**
Shure Dynetic M6	45
Shure Dynetic M12	63
Shure Dynetic M16	63
Tannoy Varilùctance	53

Posizione del livello quando la sensibilità della capsula è fornita dal fabbricante

La giusta posizione del livello di un amplificatore può essere determinata dal grafico di fig. 1, se la sensibilità del fonorivelatore è data dal fabbricante. Queste prescrizioni sono espresse nella forma di un'uscita in mV per una data velocità a 1000 Hz. Generalmente la velocità è determinata con un disco di prova; ma, poichè non esiste un disco scelto normalizzato, i dati devono essere introdotti nelle seguenti formule per trasferirli secondo un opportuno fattore utile per l'uso dei grafici:

$$\frac{e}{v} \cdot 4{,}4 = e_1$$

e millivolt alla data velocità;
e_1 millivolt alla velocità di 4,4 cm/sec.;
v velocità data.
Es. 1. - Capsula avente uscita di 30 mV a 10 cm/sec.

$$a \cdot \frac{30}{10} \cdot 4{,}4 = 13{,}2 \text{ mV}$$

b. la posizione del livello per il mod. 130 è 30.
2. - Capsula avente 1,5 mV a 1 cm/sec.

$$a \cdot \frac{1{,}5}{1} \cdot 4{,}4 = 6{,}6$$

E la posizione del livello per il mod. 130 è 60.
Se la capsula non è elencata nella lista precedente, bisogna rivolgersi al fabbricante per conoscerne la sensibilità.
Successivamente verranno fornite istruzioni supplementari per le capsule stereo.

3. - Messa in fase degli altoparlanti

La corretta fasatura di entrambi gli altoparlanti sinistro e destro è necessaria negli impianti stereo affinchè i suoni di bassa frequenza non siano cancellati dagli altoparlanti che lavorano in opposizione tra loro. Quando questi altoparlanti sono fuori fase, le note molto basse sono soggette ad essere fortemente attenuate. Per tale regolazione si usa il seguente procedimento:
A. - Mettere un segnale monofonico di frequenza molto bassa (fra 30 e 70 Hz) nel preamplificatore e spostare il commutatore « STEREO SELECTOR » in posizione « CHANNEL A » o « CHANNEL B » secondo l'entrata utilizzata e mettere il commutatore « PHASE » in posizione « NORMAL ».
B. - Regolare i complessi dei due altoparlanti alla stessa uscita.
C. - Mettere la testa esattamente fra i due sistemi di altoparlanti ed ascoltare l'intensità del suono.
D. - Spostare il commutatore « PHASE » in posizione « REVERSED ». Porre di nuovo la testa esattamente fra i due sistemi di altoparlanti e notare ancora l'intensità del suono. Se il suono è più intenso in posizione « NORMAL » del commutatore « PHASE », gli altoparlanti sono fasati correttamente. Se, invece, il suono è più intenso quando il commutatore « PHASE » è in posizione « REVERSED », gli altoparlanti hanno fase sbagliata. Se gli altoparlanti sono fasati erroneamente invertire i collegamenti di uno dei sistemi di altoparlanti e ricontrollare nuovamente.
E. - Questo completa la regolazione della fase. Controllare questa regolazione a variare altre frequenze e assicurarsi che sia quella giusta.

4 - Regolazione del potenziometro del ronzio.

Il potenziometro di regolazione del ronzio è stato introdotto nel mod. 130 allo scopo di ridurre il ronzio a frequenza di rete sulle entrate a basso livello. Se il ronzio su queste entrate è eccessivo, ruotare questo potenziometro finchè il ronzio è ridotto al minimo. Se il ronzio persiste ad essere eccessivo, riferirsi al paragrafo sull'installazione dei fonorivelatori, dove sono indicati i mezzi per ridurre il ronzio.

(fine) ■

a cura del
Dott. Ing. G. CHECCHINATO

WOW E FLUTTER

recensione da «Tape Recording», vol. 7, n, 4

La parola « wow » (pron. uau) ha in inglese un significato puramente onomatopeico e serve per indicare il pianto dei registratori a nastro: quello che i francesi chiamano « pleurage ». Il pianto dei registratori è un difetto di origine esclusivamente meccanica, causato dalla incostanza della velocità di avanzamento del nastro.

Per avere un'idea di cosa sia il pianto potete fare il seguente esperimento. Mentre il registratore sta riproducendo un nastro, toccate ritmicamente con le dita la bobina che sta svolgendosi; quando questa viene toccata il nastro diminuisce momentaneamente la propria velocità, producendo un abbassamento delle frequenze irradiate in quel momento, poi la velocità riprende il valore normale.

Il « flutter » che noi chiamiamo scintillamento ed i francesi « scintillement » è in pratica un pianto molto rapido che si sussegue ad una frequenza di parecchi Hz.

Un buon registratore dovrebbe avere meno dello 0,4% di « wow e flutter ». Questo può essere misurato con appositi strumenti che indicano direttamente il rapporto fra la radice quadrata del quadrato della deviazione di frequenza e la frequenza originaria espresso in percentuale.

Come abbiamo già detto, il « wow e flutter » ha sempre un'origine meccanica nel registratore o nel nastro, anche se qualche volta la causa prima può ritrovarsi in una bassa tensione di alimentazione che impedisce al registratore di funzionare correttamente.

Un buon sistema per controllare il nastro è quello di far ruotare la bobina a mano in modo da far svolgere il nastro stesso. Questo deve uscire liberamente senza che gli strati aderiscano uno sull'altro e senza che i bordi si impiglino sulla bobina.

Un'altra causa di « wow » può essere dovuta a dei giunti eseguiti con nastro adesivo non adatto; ciò può portare ad un incollaggio fra i vari strati e quindi a delle variazioni della velocità di avanzamento.

Se il « wow » ha la stessa frequenza della velocità di rotazione della bobina, è molto probabile che la causa sia dovuta ad una deformazione della bobina stessa che striscia o sul coperchio del registratore o sugli orli del nastro.

Un'altra causa può ricercarsi nelle guide non bene allineate o piegate, oppure in una non uniforme larghezza del nastro.

Infine potete controllare anche il perno di avanzamento ed il rullino di pressione. Un perno eccentrico o con dello sporco depositato sulla superficie provocherà sicuramente un avanzamento irregolare.

Gli altri possibili difetti si trovano tutti sotto il coperchio del registratore e riguardano sempre la trasmissione del moto fra il motore ed il perno di avanzamento. Si possono per esempio avere: cinghie rovinate, rulli in gomma con tratti lucidi o sporchi di olio, palette di raffreddamento del motore piegate, freni per le bobine con funzionamento irregolare, ecc.

Fortunatamente un « wow » molto forte è quasi sempre individuabile ed eliminabile. ■

a cura del Dott. Ing. G. DEL SANTO

TECNICA DI REGISTRAZIONE STEREO

L'autore non è un professionista della registrazione. Facendo uso delle tecniche citate nel presente articolo, si sono ottenute ripetutamente registrazioni di livello professionale utilizzate per scopi commerciali, fra le quali figurano una serie settimanale per la radio, doppiaggi, servizi giornalistici e manifestazioni diverse.

Si citano qui di seguito, per quanto è possibile ricordare, i requisiti ai quali deve soddisfare una registrazione perchè possa risultare qualitativamente accettabile.

1 — Impianto adeguato

Gran parte delle registrazioni considerate in questo articolo, sono state eseguite impiegando due microfoni a condensatore Altec « Lipstik » e un registratore stereofonico Ampex 601-2, ricorrendo, quando era necessario, ad un Berlant serie 30.

Si possono usare impianti più semplici per ottenere registrazioni accettabili; però ne può derivare una perdita di fedeltà, maggior « ondeggiamento » e bassi valori del rapporto segnale - rumore. In altre parole, si rischia di giungere ad un risutato decisamente inferiore al livello professionale.

La scelta dei nastri di registrazione deve essere fatta tenendo presente l'impiego al quale essi sono destinati. Il nastro a bassa profondità di incisione è risultato ottimo quando si voglia ottenere una registrazione - guida, ed una lunga vita della registrazione. Molti tecnici affermano di aver lasciato i nastri in posizione di « raccolta » e di averli riavvolti immediatamente prima di procedere all'ascolto.

Quando si usi un nastro nuovo è bene assicurarsi di aver asportato completamente l'etichetta adesiva del capo della bobina, oltre a tutto il primo strato per esser certi che l'adesivo non si interponga fra le parti meccaniche di trascinamento del registratore. Nel caso che si voglia usare nuovamente un nastro, è bene assicurarsi che la registrazione esistente sia stata compleamente cancellata, allo scopo di ridurre il rumore di fondo.

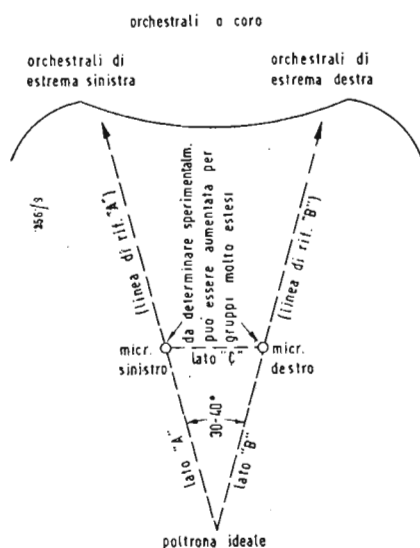



Figura 1 ▲

Sistemazione dei microfoni in una sala di conservatorio.

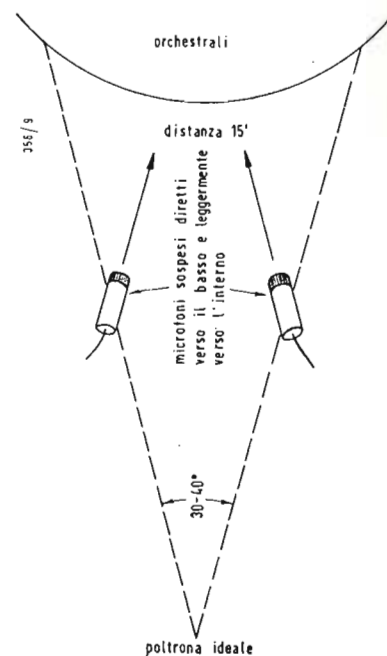



Figura 2 ▶

Direzione dei microfoni in una registrazione orchestrale.

Informazione pratica e controllata circa la disposizione dei microfoni in una grande varietà di situazioni, la quale farà risparmiare diverse ore di prove e molte bobine di nastro.

di Richard S. Levy

Qualora il registratore o il tipo di nastro usato abbiano manifestato uno scorrimento a scatto (ossia il nastro si tende o si allenta anche ripetutamente) è bene procedere ad un riavvolgimento della bobina senza effettuare l'incisione, prima della registrazione: ciò serve per eliminare l'elasticità di alcuni nastri.

Il tecnico deve inoltre disporre di un buon assortimento di cavi per i collegamenti dei microfoni e delle alimentazioni. Sarà necessario disporre di diversi tipi di sostegni per i microfoni, di bobine di scorta, tubi e componenti elettronici di comune impiego. Si possono trovare « cassette-corredo » come quelle usate dai tecnici TV, molto ben proviste di componenti di uso più corrente e di un congruo numero di bobine di nastri da 7".

2 — Durata delle prove

E' consigliabile procedere ad una registrazione di prova, incidendo la maggior parte possibile di ciò che si desidera registrare definitivamente.

Ove sia possibile, si suggerisca di eseguire la registrazione *in assenza* di ascoltatori. Si eviterà in tal modo di raccogliere gli immancabili colpi di tosse ed i sempre presenti rumori; nello stesso tempo si eviterà l'orgasmo di dover riuscire ad ottenere la migliore registrazione al primo tentativo.

3 — Tecnica appropriata

(1). *Sistemazione dei microfoni.* E' questa una delle maggiori difficoltà che il principiante dovrà affrontare, poichè la soluzione del problema è legata a diversi fattori fra loro connessi:

(A) Effetto stereofonico (separazione dei canali);

(B) Equilibrio naturale (sonorità dei diversi strumenti in relazione reciproca);

(C) Tempo di riverberazione e naturale eufonia della sala;

(D) Possibilità pratiche di sistemare i microfoni ed effettuarne i collegamenti.

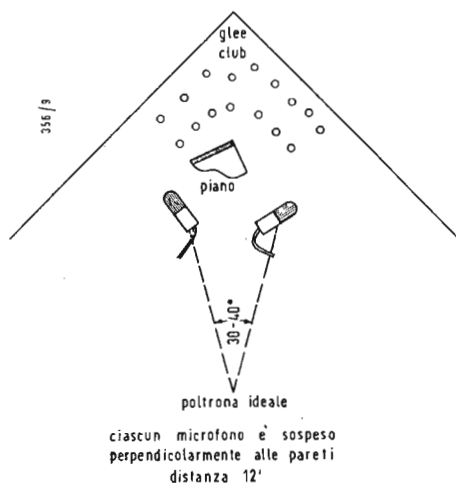



Figura 3 ▲

Sistemazione dei microfoni e direzione verso le pareti laterali nella registrazione del Glee club.

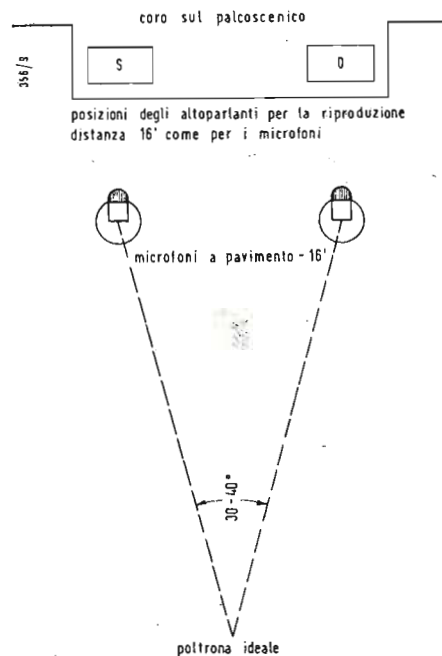
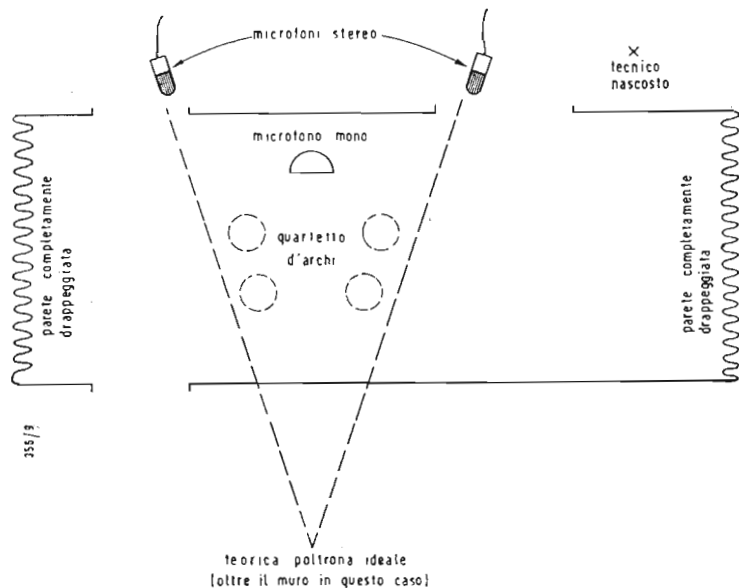



Figura 4 ▶

Registrazione stereo di coro su palcoscenico.

◀ **Figura 5**

Registrazione simultanea stereo e mono di quartetto d'archi.

Non è facile trovare regole fisse per la sistemazione dei microfoni, poichè per ogni condizione ambiente deve essere impiegata una tecnica diversa; si cercherà tuttavia di osservare alcune regole di carattere generale sempre valide rimandando il lettore allo studio di casi particolari verificatisi, riportati più avanti.

Regole generali per la sistemazione dei microfoni.

a) Informarsi dal personale di sala sulla sul luogo dove altri tecnici, che abbiano avuto buoni risultati, hanno sistemato i loro microfoni per registrazioni analoghe. Analizzare il ragionamento che essi possono aver seguito nella scelta delle diverse posizioni, alla luce delle informazioni avute e della vostra stessa esperienza.

b) Scegliere « la miglior poltrona della sala »; questo dovrebbe essere il punto acusticamente perfetto, dove i suoni desiderati si mescolano armoniosamente senza produrre effetti indesiderati. E' il posto per quale si sarebbe disposti a pagare una fortuna per ascoltare lo stesso programma.

Si traccino, a partire da questo posto, linee di riferimento che lo congiungano con la posizione occupata dagli artisti sulla scena, agli estremi destro e sinistro. Per la prima volta, potrà essere utile segnare queste linee tendendo due pezzi di spago fra la poltrona suddetta ed i due punti prescelti.

Idealmente la situazione può essere rappresentata da un triangolo il cui vertice è occupato dall'operatore ed i cui lati più lunghi si dirigono verso gli orchestrali di estrema destra e di estrema sinistra, ed il terzo lato, lungo la metà degli altri chiude lo spazio di fronte all'operatore (vedi fig. 1).

Questo triangolo viene tracciato per poter individuare due punti che si trovano su due rette facenti tra loro un angolo di 30° ÷ 40° e che abbracciano tutta l'archestra partendo dalla « migliore poltrona della sala »: in questi due punti si dovranno sistemare i due microfoni. Se si vuole ottenere un più intenso effetto stereofonico l'ascoltatore deve raddoppiare l'angolo suddetto, con gli altoparlanti destro e sinistro spaziati di questo stesso angolo a partire dalla sua sedia.

La dimensione effettiva dei lati A, B, e C (distanza fra i microfoni) potrà variare in relazione all'ampiezza del complesso musicale ed alle caratteristiche della sala.

c) Sistemare i microfoni nel migliore piano verticale. E' spesso molto utile sospendere ad una certa altezza i microfoni.

Qualora la superficie del soffitto sembri dar luogo a smorzamenti si potrà tentare di avvicinare i microfoni al livello delle orecchie degli ascoltatori. Se questi ultimi non sono presenti, si possono sistemare i microfoni su sotegni appoggiati alle poltrone ed estesi al massimo.

d) Orientare i microfoni. Questa operazione deve compiersi tenendo conto dei seguenti tre fattori:

1) L'andamento del diagramma polare del microfono (tener conto delle caratteristiche specificate dal costruttore).

2) Le caratteristiche di riverberazione della sala.

3) Gli strumenti e le voci in gioco. I microfoni sospesi molto in alto possono puntarsi quasi verso il pavimento, ed essere leggermente inclinati verso gli orchestrali.

I microfoni sospesi ad una altezza media possono dirigersi quasi orizzontalmente, mentre quelli sistemati in basso su supporti, possono orientarsi leggermente verso l'alto.

Visti dall'alto, i microfoni si orienteranno in modo che i loro assi costituiscano un rombo con le linee di riferimento angolate di 30° — 40° a partire dalla migliore poltrona (vedi fig. 2).

Tuttavia nei casi pratici descritti più avanti si potranno riscontrare variazioni su quanto detto.

Volendo ottenere una maggiore riverberazione (per es. registrando organi a canne) sarà opportuno variare l'angolo dell'asse del microfono verso le pareti laterali, per ricevere una parte del suono riflesso. Occorre però far molta attenzione, poichè si possono avere distorsioni per certe voci o suoni dell'orchestra, e tale artificio deve usarsi con parsimonia.

(2) *Ampiezza dinamica*

a) Chiedere al direttore d'orchestra di produrre il crescendo più elevato che fa parte del tema musicale da svolgere nel caso della registrazione.

b) Regolare i controlli di livello nella posizione « alto » con entrambi gli strumenti **appena al disotto del 100%**, o del punto che indica sovra-modulazione.

c) Mentre la prova prosegue, controllare se vi sono passaggi più bassi non sufficienti a muovere l'indice di almeno uno strumento dalla posizione di riposo. In tal caso chiedere al direttore d'orchestra di ottenere un'espressione più sostenuta dagli orchestrali interessati. Questo concetto può apparire strano, tuttavia un passaggio troppo basso probabilmente non sarà udito in sala nel modo richiesto. Nella registrazione potrebbe essere affievolito dal livello di fruscio del nastro.

(3) *Binciamento dei canali stereo*

Dopo la regolazione per i valori di cresta, ne occorre una più fine,

per compensare qualunque variazione possibile fra i canali, poichè un settore dell'orchestra potrebbe esser stato registrato più intensamente dell'altro nella precedente regolazione.

Sarebbe bene osservare sull'indicatore di volume un suono singolo fra i due microfoni. Fra i più comuni: l'applauso all'ingresso del direttore d'orchestra, la reazione della maggior parte del sistema P.A., l'« a solo » di uno strumento a una voce sul palcoscenico, ecc. E' sufficiente ridurre il livello del canale più « alto » fino ad eguagliare quello dell'altro canale.

(4) *Accettare la dinamica naturale*

Dopo le regolazioni anzidette, *le posizioni dei livelli non debbono essere più ritoccate*. Qualunque ulteriore variazione che venga fatta nel corso della programmazione darà luogo ad una sensibile variazione della posizione o della percezione dell'ascoltatore. Se tale effetto fosse troppo pronunciato, necessiterebbe una nuova registrazione. Una esecuzione stereofonica potrà essere riprodotta più naturalmente ed in modo più gradito senza nessun intervento da parte dell'operatore.

(5) *Stendere un programma sul lavoro.*

Dopo aver sistemato le apparecchiature è bene procedere alla stesura di un programma di lavoro e predisporre un elenco dei brani da registrare. Informarsi sulla durata approssimativa di ciascun brano ed annotare questi dati.

Nel bagaglio dell'operatore deve essere compreso un cronometro od un metronomo da usarsi per ogni lavoro. Questo strumento deve funzionare quando il nastro è in movimento, ed indicare il tempo di registrazione trascorso a partire dall'inizio della bobina. Durante le prove, osservare quando il direttore da il segnale d'inizio. Avvolgere il nastro almeno per assicurarsi che il meccanismo di trascinamento funzioni regolarmente.

E' bene far funzionare l'apparecchio anche fra gli intervalli dei brani, a meno che non si verifichino ritardi imprevisti. Far scorrere il nastro anche per la durata degli applausi.

Una ovazione prolungata, può dissolversi nel montaggio, mentre è difficile eliminare il colpo che segue all'arresto improvviso del registratore durante un applauso. Una eventuale dissolvenza normale nel corso dell'applauso comporta il ricordarsi della posizione del nastro ed il ripristino di tutte le regolazioni prima di iniziare la registrazione successiva. Non bisogna dimenticare che gli artisti sono allietati dagli applausi ed il poterlo conservare in modo permanente è ancora più lusinghevole!

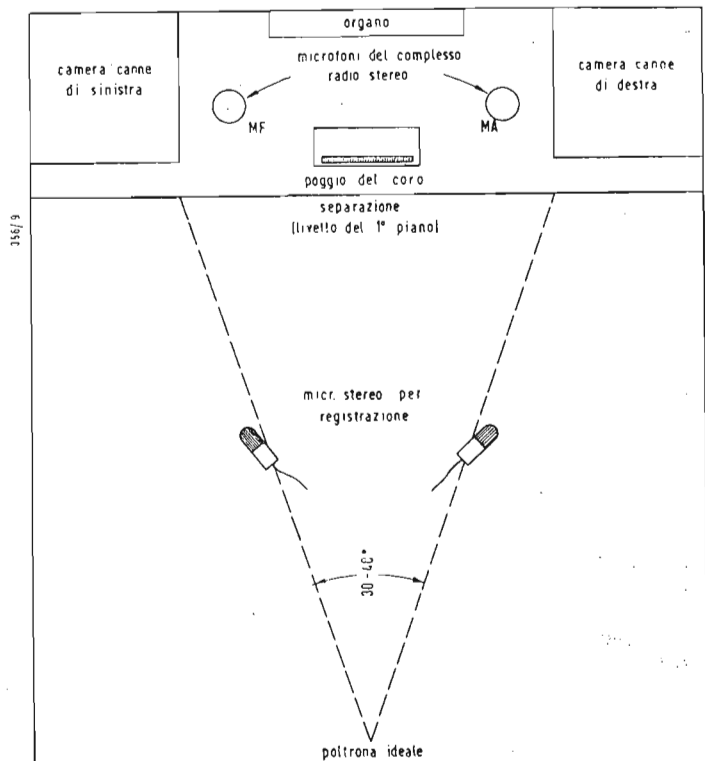
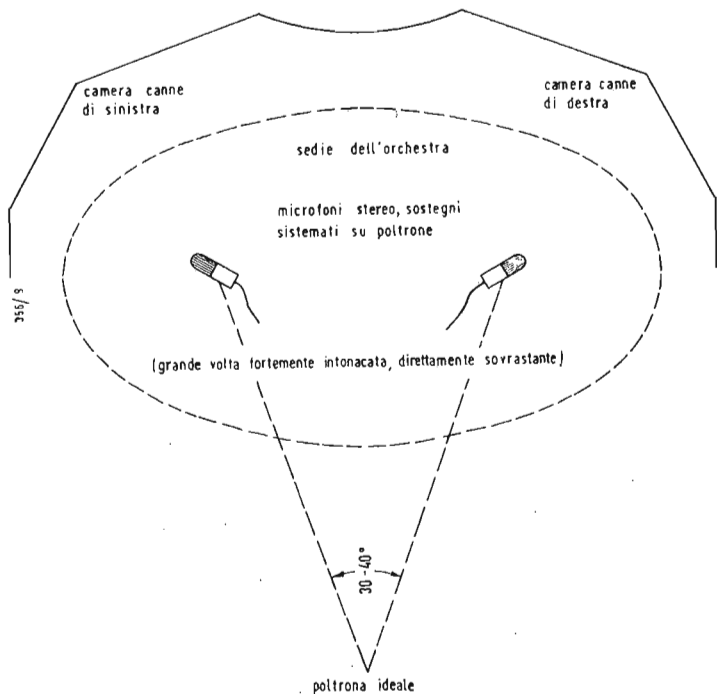



Figura 6 ▲ Posizione dei microfoni per reg'strazione e radiotrasmissione stereo.

Figura 7 ▼ Registrazione di organo da teatro. Riverberazione eccellente per soffitto e cupola.

Problemi tipici di registrazione

I suggerimenti fin quà esposti saranno molto utili per chi desidera registrare, tuttavia i casi che si verificano in pratica possono essere diversi e richiedere tecniche diverse. Come esempio si citano dodici casi differenti di registrazioni effettuate dall'autore con illustrazioni delle disposizioni adottate in ciascun caso.

1 — Orchestra

(1) *Orchestra sinfonica in teatro a forma di ventaglio.*

Ottanta strumenti sistemati in posizione convenzionale su un palcoscenico rettangolare. I microfoni sono stati sospesi al soffitto al di sopra della terza fila di poltrone, ed a circa cinque file avanti alla « migliore poltrona teorica ».
I microfoni erano spaziati di circa 15' ed abbassati di circa 20', puntati leggermente verso l'interno, rivolti verso gli orchestrali. (vedi Fig. 2).
Con le passerelle di servizio si poteva accedere nella zona del soffitto, alto 35'.

(2) *Orchestra sinfonica in palcoscenico a conchiglia.*

Novanta strumenti. Mancavano le passerelle di servizio, e si è ricorsi ad una fune con carrucola per sospendere i microfoni a circa 38' sopra il podio, spaziati di 12'. Si è disposta una fune a forma di T per spostare di poco i microfoni verso l'uditorio.

2 — Cori

(1) *Harward Glee Club in formazione di concerto sul palcoscenico.*

Il sistema adottato era molto simile a quello citato nel caso 1 (1) (teatro analogo), con la differenza che i microfoni erano puntati direttamente sul palcoscenicò, per raccogliere meno voci in ciascun microfono e per migliorare l'effetto stereofonico. Si è acuta l'impressione che ciascuna delle 48 voci balzassero nella registrazione.

(2) *University Glee Club in un salone.*

Altezza del soffitto 10'. Voci sistemate in un angolo attorno ad un piano. Microfoni sospesi ad 1' dal soffitto, da lampadari, spaziati di 12' e puntati verso le pareti laterali (Fig. 3). I risultati sono stati brillanti.

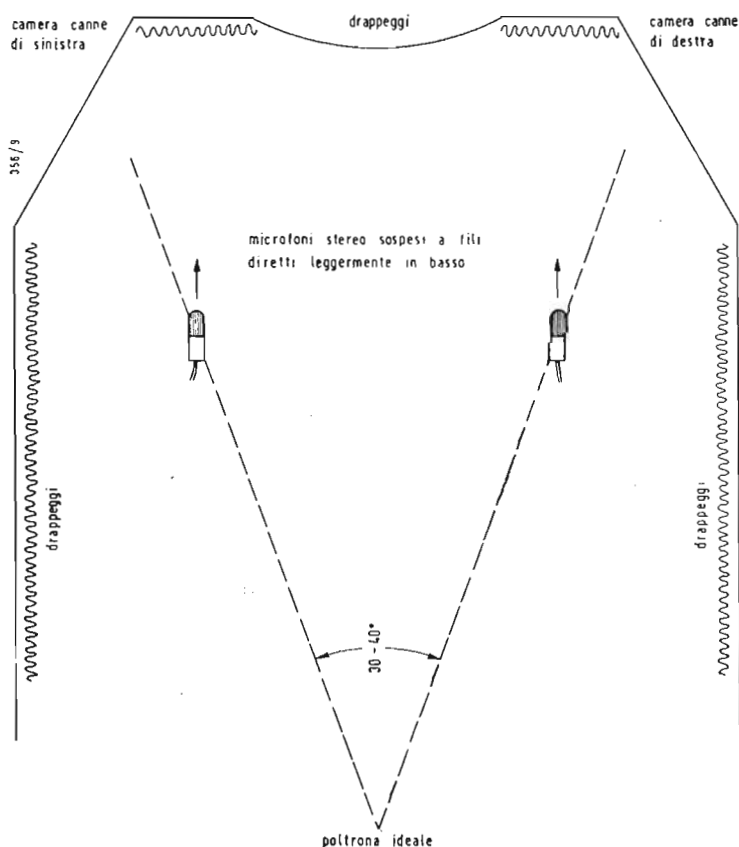
(3) *Corò di una scuola elementare su piccolo palcoscenico.*

30 Voci. Microfoni su sostegni a pavimento, spaziati di 16' e distanti 10' dal proscenio (Fig. 4).
La rappresentazione è stata riascoltata dopo la registrazione, nello stesso teatro, a luci smorzate e con altoparlanti sistemati nella medesima posizione dei microfoni. Parecchi spettatori avevano l'impressione di riascoltare il coro originale. E' stata fatta una incisione L. P. molto chiara mescolando equamente entrambi i canali. Le copie furono vendute ai genitori, ed alcune furono inviate a scuole giapponesi nel quadro di un programma di scambi.

(4) *Società Filarmonica corale.*

In sala concerto con banda su podio. Microfoni spaziati di 15', situati su supporti a pavimento ad una distanza di 12' dal podio. Registrazione effettuata durante le prove; in via sperimentale era in funzione una registrazione stereofonica di organo da chiesa usata come accompagnamento e mescolata nella nuova registrazione.

3 — Musica da Camera

(1) *Quartetto d'archi.* Registrata in via sperimentale simultaneamente in mono e stereo. La riproduzione stereofonica non è riuscita in modo piacevole, essendo più facile per il musicista seguire gli strumenti singoli, ma non altrettanto spettacolare sotto l'aspetto orchestrale e d'insieme. (L'« a solo » va spesso perduto in una riproduzione stereofonica per le stesse ragioni).

◀ Figura 8

Registrazione di organo per funzioni religiose, a cinque tastiere.

I microfoni stereo furono sistemati su sostegni a pavimento, spaziati di 10' sotto a r c a t e prospicienti alla stanza di soggiorno dell'autore.

Il microfono mono fu sospeso al centro immediatamente al di sopra del gruppo (fig. 5).

I componenti del quartetto ignoravano la presenza di tutta l'apparecchiatura di registrazione nella stanza adiacente. Per la riproduzione, lo stereo e il manoaurale furono messi in funzione assieme, ma per le prime battute la riproduzione fu fatta eseguire solo dal manoaurale. Si passò quindi rapidamente allo stereo fra la terza e la quarta battuta, facendo meravigliare i musicisti, nessuno dei quali aveva prima d'allora ascoltato una riproduzione stereofonica. Nessuno era in grado di spiegare esattamente che cosa era successo, ma tutti erano concordi nel notare un marcato miglioramento nella riproduzione.

4 — Organo

(1) *Organo da chiesa Aeolian-Skinner.* I microfoni furono sistemati a circa un terzo della lunghezza della chiesa verso la porta posteriore, su supporti a pavimento spaziati di 22', puntati verso i lati estremi del frontone per ricevere una parte dei suoni riflessi dalle pareti laterali.

In due occasioni era anche in alto una ripresa radio stereofonica, con microfoni sitesmati a 10' a lato di ciascuna camera delle canne (Fig. 6).

Più tardi un confronto A-B con nastri controllati, convinse una giuria di musicisti che, mentre la riproduzione radiotrasmessa aveva una leggera cresta nell'effetto stereofonico, aveva tuttavia perso tutto l'effetto poderoso di riverberazione proprio della chiesa.

(2) *Organo da teatro.* Gli stucchi duri del soffitto facevano rimbalzare i suoni chiaramente nelle sedie dell'orchestra. I sostegni dei microfoni, distesi al massimo, erano sistemati su poltrone a circa 25' da ciascuna camera delle canne e spaziati di circa 25'.

Una grande spaziatura aumentava l'effetto stereofonico e dava luogo ad un maggior tempo di riverberazione della camera apposta (Fig. 7).

(3) *Organo per funzioni religiose.* Si trattava di un ottimo organo, un Marr - Colton a cinque tastiere nelle migliori condizioni, ma le pareti laterali erano state ricoperte da pesanti drappi per migliorare la colonna sonora cinematografica. Anche il soffitto era costruito da materiale assorbente.

I microfoni erano sospesi a fili a circa 10' da piascuna camera, spaziati di circa 28' e puntati quasi frontalmente per ricevere una parte di suono della camera opposta (Fig. 8).

(4) *Organo elettronico Schober in una cappella* caratterizzata da proprietà acusticamente assorbenti. Fra tutti i casi descritti, questo fu quello che presentò le difficoltà maggiori e che richiese molte prove. L'organo fu registrato in monaurale poichè non si presentavano caratteristiche direttive interessanti.

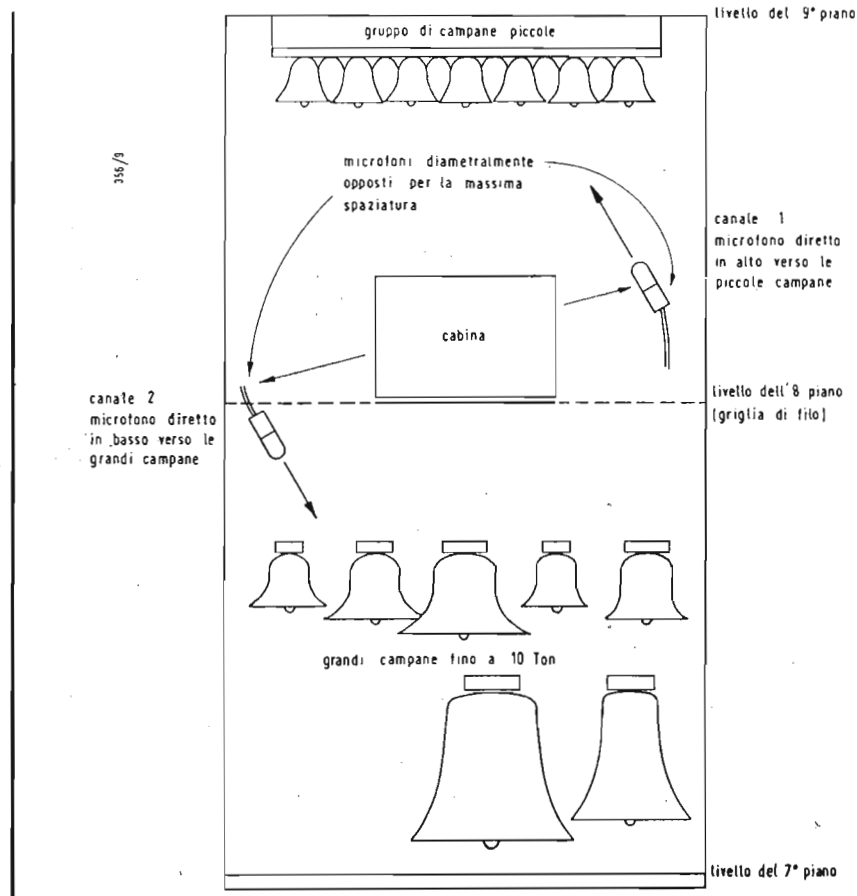
Un primo tentativo è stato fatto ponendo il microfono mono al centro di una stanza 50'×80'. Le note di pedale e quelle basse furono registrate molto profondamente, molto lontane però dalle naturali proporzioni dell'organo normale.

L'incisione propria delle canne d'organo, e r a completamente assente nella riproduzione.

Un secondo tentativo fu di registrare direttamente un segnale d'uscita dell'organo per alimentare l'amplificatore di potenza. Non fu usato nessun microfono. Le qualità caratteristiche delle canne d'organo e le note tremolate poterono essere riprese, ma gran parte dei bassi erano spariti. Era chiaro che il meglio consisteva in un missaggio dell'uscita dell'organo con un microfono nella stanza.

Si tentò questa soluzione, ma i bassi profondi confusero del tutto lo strumento di misura e le cuffie di controllo, e fu difficile giudicare le proporzioni nel corso di questa prova.

Infine si ricorse ad un registratore stereofonico immettendo l ' u s c i t a dell'organo in un canale con indicazioni normali allo strumento. Un

Figura 9 ▶

Sistemazione di microfoni stereo in torre con campane.

microfono fu sistemato nella stanza, a 10' dalla parete posteriore, di fronte alla superficie dura della porta posteriore, alimentando l'altro canale a livello usuale.
Il risultato fu successivamente miscelato in altra sede, con due altoparlanti d'angolo a tre vie quali monitori, e fu trovato che un messaggio di circa il 25% dell'uscita, e il 75% della ripresa microfonica produceva l'effetto più vicino alla realtà.

5 — Varie

(1) *Campane e carillon alle cascate del Niagara.* 55 Campane del peso fino a 10 ton. sono sospese ai tre piani più alti di una torre di nove piani, prospiciente le cascate del Niagara.
Le campane vengono suonate due volte al giorno, fra Pasqua e la Giornata le Lavoro, ma per ridurre i rumori del traffico stradale si provvede a farle suonare nel mezzo dell'inverno.
Le campane sono allineate verticalmente per circa 40', pertanto sembrava più pratico orientare le « parti laterali » dell'ascoltatore piuttosto che sospendere i microfoni in un piano orizzontale all'esterno della torre. Sembrava che ciò potesse essere un buon artificio poichè poche persone hanno udito il suono delle campane stando all'interno della torre.
La cabina musicale si trovava nel centro del campanile, all'ottavo piano. Un microfono fu diretto in alto verso le campane più piccole, l'altro verso il basso, per ricevere il suono delle campane maggiori. La torre era di 15' quadrati, ed i microfoni spaziati di circa 20'.
Lo scroscio della cascata scandiva il tempo fra i brani prescelti, ed una voce successivamente fu sovrapposta nel montaggio per riconoscere i brani e descrivere il carillon usando il rumore come sfondo reale.
Pochi mesi dopo il suonatore di Carillon, Dr. Robert B. Kleinschmidt morì. Per commemorarlo venne messo in onda alla radio un programma di una copia monoaurale di questa sua ultima registrazione.

Conclusione

Gli esempi descritti hanno lo scopo di far conoscere al lettore parte dell'esperimento dell'autore.
Tuttavia queste norme non debbono considerarsi infallibili, poichè condizioni locali possono richiedere l'impiego di altre tecniche.
L'esperienza personale è spesso il miglior maestro e molti tecnici attribuiscono gran parte dei successi alla propria esperienza. Fortunatamente il nastro consente di trattenere la parte migliore e concellare il resto. Si cerchi di fare il maggior numero di esperienze giudicate necessarie, senza contare sui risultati finali. Si eviti di impegnarsi a consegnare materiale da impiegare successivamente. Prima di ogni seduta si facciano tutte le prove di registrazione possibili. Nel corso della registrazione, se ciò è possibile, si ascolti al monitore. Possibilmente ascoltare i risultati in una stanza adiacente; altrimenti impiegare cuffie stereofoniche di alta qualità, opportunamente ovattate e ben aderenti alle orecchie.
Il ritardo di 1/5 di secondo sentito al ricevitore può essere un aiuto quando ci si trova a breve distanza dalla musica suonata perchè consente di riconoscere le parti buone c cattive della registrazione.
Chiedere il giudizio del direttore di orchestra o di uno dei musicisti su un brano riprodotto immediatamente, sistemando, quando è possibile gli altoparlanti vicino ai microfoni, o per lo meno spaziati della stessa distanza. Se ciò non è possibile, si possono impiegare delle buone cuffie stereofoniche (ciascun orecchio è collegato separatamente con l'uscita — destra e sinistra — del canale relativo). I musicisti non mancano mai di riconoscere rapidamente i difetti presenti nella riproduzione.
Si facciano le cose con calma ed a facile gradini. Pochi sono i tecnici sperimentati che si gettano in un lavoro complicato, sistemando in pochi minuti le proprie apparecchiature e riescono a riprendere una perfetta stereofonia.
Si prenda tutto il tempo necessario per imparare a capire le cose fondamentali e per scoprire gli errori che si possono commettere.
Può darsi che occorra un poco di coraggio per iniziare; ma non bisogna esitare per dedicarsi decisamente. Tutto riuscirà veramente piacevole e l'orgoglio del risultato ottenuto sarà impagabile. ■

TRASFORMATORI DI USCITA

di James Moir

a cura del Dott. Ing. G. BALDAN

da « Audio », vol. 44, n. 3

Quando si studia il comportamento di una valvola finale e del trasformatore di uscita si immagina di eliminare la valvola con tutti i suoi accessori e di sostituirla con una semplice resistenza r_a avente il valore della resistenza dinamica della valvola nelle normali condizioni di funzionamento. Bisogna ricordare tuttavia che la valvola è un elemento attivo che produce una certa potenza, quindi si deve mettere in serie alla resistenza r_a un generatore che produca la stessa potenza della valvola. Quindi tutti gli elementi compresi nel quadrato tratteggiato della fig. 2a possono essere sostituiti dai due elementi della fig. 2b: la resistenza r_a ed il generatore.

Il circuito equivalente del trasformatore è un po' più complicato. Il circuito reale è quello della fig. 1a: due avvolgimenti separati, magneticamente accoppiati da un nucleo in ferro, con il secondario che alimenta l'altoparlante. Un primo passo si può fare sostituendo alla bobina mobile dell'altoparlante una resistenza R_{LS} (figura 2b). Poi si può fare un altro passo, che considereremo per ora esatto, riservandoci di verificarlo più avanti. Il rapporto di trasformazione, solitamente indicato con la lettera n, non ha alcuna influenza sulla curva di risposta, quindi per evitare di dover sempre moltiplicare le impedenze per n^2 si può supporre che il rapporto di trasformazione sia 1 cioè che i due avvolgimenti abbiano lo stesso numero di spire.

Si sa, per esempio, che una resistenza di 1000 Ω, collegata al secondario di un trasformatore con rapporto 1:1 ha lo stesso effetto anche se viene collegata ai capi del primario, almeno all'estremità inferiore della gamma fonica. Il circuito può allora ridursi alla forma molto più semplice indicata nella fig. 2c, in essa il trasformatore e la resistenza della bobina mobile sono stati ridotti ad una resistenza R_L in parallelo con una induttanza L_P che corrisponde a quella misurata sul primario del trasformatore a bassa frequenza e con il secondario aperto.

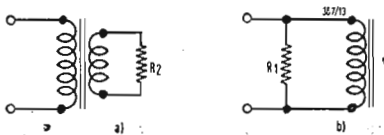
Se ora si suppone che il generatore produca una tensione costante a tutte le frequenze, la variazione della tensione ai capi di R_L ed L_P seguirà esattamente la stessa legge di variazione in funzione della frequenza della tensione reale ai capi della bobina mobile dell'altoparlante. Questa è la semplificazione alla quale si voleva arrivare.

Anche senza dare dei valori a R_L, è abbastanza facile immaginare quale curva di risposta si otterrà alle basse frequenze e quali accorgimenti si devono adottare per rendere più piatta la curva di risposta. Se la frequenza del generatore è molto vicina a zero, la corrente passerà prima attraverso r_a e poi attraverso L_P ed R_L in parallelo, però quasi tutta la tensione si troverà ai capi di r_a in quanto alle basse frequenze la reattanza di L_P è molto bassa ($X_L = 2\pi f L_P$).

Quando la frequenza cresce, aumenta anche la reattanza di L_P, che è proporzionale alla frequenza, fino a diventare di molto superiore ad R_L. Per queste frequenze o per quelle superiori l'induttanza L_P può essere trascurata, perchè non ha alcuna influenza sul circuito che viene così a ridursi a due sole resistenze in serie r_a ed R_L (fig. 2d). In queste condizioni la tensione in uscita sarà uguale a:

$$V_u = V_e \cdot \frac{R_L}{r_a + R_L}$$

e manterrà lo stesso valore per tutte le frequenze superiori. A questo punto appare chiaramente a quali condizioni deve rispondere il trasformatore di uscita per dar luogo ad una curva di risposta piana nel campo dei bassi: l'impedenza L_P deve essere abbastanza alta per non sottrarre troppa corrente a R_L e per non abbassare troppo la tensione ai suoi capi.

Ai più preparati non sfuggirà che questo ragionamento ha un punto debole. Infatti alle basse frequenze, alle quali la reattanza di L_P è bassa rispetto a R_L, la corrente totale del circuito, alimentato da un generatore a tensione costante, aumenterà e tenderà a mantenere costante la tensione ai capi di R_L ed L_P. Un esame più dettagliato dimostra che questo effetto di compensazione può essere accettato, supponendo che il generatore abbia una resistenza minore della resistenza dinamica

◀ Fig. 1

Quando il rapporto tra il numero di spire del primario e quelle del secondario è uguale a "n", il trasformatore e la resistenza di carico possono essere sostituiti dal circuito (b) nel quale $R_1 = n^2 R_2$.

r_a, ed infatti essa è uguale alla resistenza dinamica r_a in parallelo con la resistenza di carico R_L. Il circuito equivalente si riduce a quello della fig. 2e che presenta per il rapporto V_u/V_e lo stesso andamento in funzione della frequenza del circuito della fig. 2a; e questa è un'altra dimostrazione dell'utilità dei circuiti equivalenti.

In un circuito semplice come quello della fig. 2e è molto facile vedere che V_u tende ad avvicinarsi a V_e quando la reattanza di L_P diventa grande rispetto alla resistenza R_g. La reattanza $X_L = 2\pi f L_P$ è direttamente proporzionale alla frequenza, quindi si vede subito quanto sia difficile mantenere X_L grande rispetto a R_g anche a frequenze di pochi Hz. Quando si impiegano dei trasformatori è impossibile evitare che la curva di risposta ad una certa frequenza cominci a diminuire, si ha però la possibilità di abbassare questa frequenza aumentando convenientemente il valore di L_P.

Per una ragione che apparirà giustificata più avanti si è soliti considerare come frequenza di taglio quella per la quale la reattanza di L_P diventa uguale alla resistenza R_g, a questa frequenza l'uscita è diminuita di 3 dB. Questa è una semplificazione aritmetica e non corrisponde affatto al punto in cui la curva di risposta viene tagliata, infatti anche la potenza in uscita diminuisce con una pendenza di soli 6 dB per ottava.

La forma della curva di risposta, ossia la relazione fra il rapporto V_u/V_e in funzione della frequenza, è controllata dal rapporto fra X_L e R_g. Tutti i trasformatori hanno la stessa forma della curva di risposta, però un buon trasformatore ha una curva piatta fino a frequenze molto basse ed un trasformatore scadente ha invece una curva piatta solo fino a frequenze molto più alte. E' utile disegnare questa curva nel caso generale (fig. 3): f_0 è la frequenza alla quale X_L è uguale a R_g. Si vede che a questa frequenza di taglio, per la quale $f_1/f_0 = 1$ si ha una perdita di 3 dB e si vede anche che ad una frequenza uguale a metà di quella di taglio la perdita è di soli 7 dB.

Passiamo ora ad un esempio pratico e cerchiamo di vedere quale dovrebbe essere il valore dell'induttanza primaria L_P del trasformatore per avere una curva di risposta sufficientemente piatta. Impiegando due EL84 in controfase è necessario un carico da placca a placca di 3400 Ω; le valvole hanno una resistenza interna di 15000 Ω, perciò, dato il sistema di collegamento delle valvole, la resistenza interna totale diventa uguale a 30000 Ω. Questa è quindi uguale a circa 10 volte la resistenza di carico, rapporto questo più che normale per i pentodi. Con tali valori di R_L e r_a si ottiene un R_g = 3000 Ω che è quindi solo leggermente inferiore alla resistenza di carico. Se si decide di accettare una perdita di 3 dB a 50 Hz la reattanza del primario deve essere uguale a 3000 Ω a questa frequenza, perciò L_P deve essere uguale a 3000 : $(2\pi \times 50)$ = 10 H circa. Se la perdita di 3 dB si vuole ammettere solo a 10 Hz, L_P deve essere uguale ad almeno 50 H.

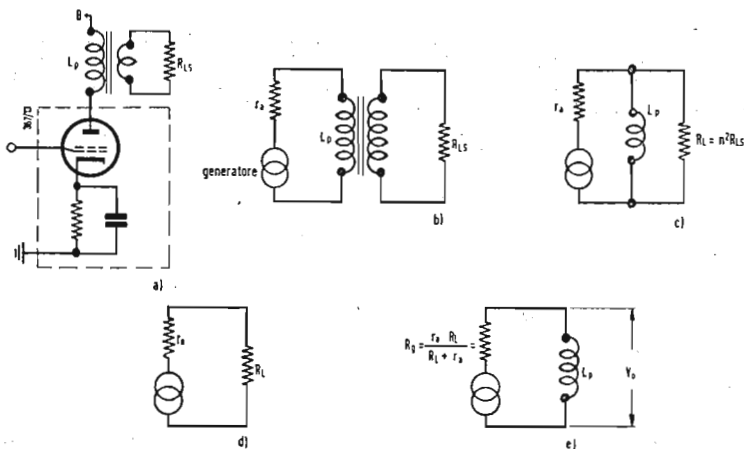
Progettazione

Continuando l'esempio pratico cerchiamo ora di calcolare il numero di spire e le dimensioni del circuito magnetico necessarie per ottenere l'induttanza primaria richiesta. Qualsiasi valore di induttanza si può ottenere in due modi diversi: un grande numero di spire attorno ad un piccolo nucleo oppure poche spire attorno ad un nucleo molto più grosso. Quest'ultima soluzione comporta poche perdite ohmiche ed un prezzo alto, mentre la soluzione con molte spire e nucleo piccolo dà molte perdite nel rame ed un prezzo ridotto. Quindi, finchè non si specificano le perdite ammissibili, la scelta delle dimensioni del nucleo è completamente libera. Un esame dei cataloghi dei più importanti costruttori ci indica che i loro trasportatori dí alta qualità hanno un volume totale di due pollici cubici per Watt. Quindi possiamo ritenere che uno strato di 1" ½ formato con i lamierini della fig. 4 possa essere sufficiente per un trasformatore da 20 W. Ci riserviamo però di trattare più a fondo questo punto quando parleremo della distorsione.

L'induttanza di una bobina avvolta attorno ad un circuito magnetico chiuso come quello della fig. 4 è dato dalla relazione:

$$L = \frac{3{,}2\, N^2 \mu A}{10^8 \times l}$$

dove N = numero di spire, A = sezione trasversale del nucleo, μ = permeabilità del nucleo, l = lunghezza del circuito magnetico. (Tutte le dimensioni sono in pollici).

Tutti i fattori che appaiono nella formula precedente sono univocamente definiti eccetto μ, la permeabilità del nucleo magnetico. Questa è infatti una grandezza difficile da definire, perchè essa è una funzione della densità di flusso nel nucleo. La fig. 5 mostra un tipico andamento della permeabilità in funzione del flusso, come è stato rilevato dai dati di un costruttore; l'esperienza ha però dimostrato che non si possono raggiungere questi valori di permeabilità anche nelle condizioni pratiche di esercizio. Queste curve sono sempre determinate eseguendo le prove su nuclei ad anello dopo ricottura. I lamierini ottenuti per punzonatura dello stesso materiale vengono ricotti molto raramente, inoltre vengono montati con dei traferri d'aria, piccoli ma inevitabili, ed infine vengono impiegati in trasformatori che possono avere delle correnti anodiche leggermente sbilanciate. Questi sono tutti fattori che concorrono a ridurre la permeabilità; quindi, quando si applica la formula per il calcolo dell'induttanza, conviene considerare metà della permeabilità letta nella fig. 5.

◀ Fig. 2

(a) Circuito reale, (b) circuito equivalente, (c) forma semplificata alle basse frequenze, (d) fra 150 e 4000 Hz, (e) a meno di 150 Hz.

La permeabilità aumenta di ben 5 volte se il flusso passa da 200 a 5000 gauss. Quindi anche l'induttanza subirà la stessa variazione ogni volta che varia la densità di flusso. Perciò al variare della potenza in uscita varierà anche la curva di risposta a meno che l'induttanza misurata alle basse densità di flusso non sia sufficiente a mantenere una curva di risposta piana. La scelta del valore della densità di flusso e della permeabilità corrispondente da introdurre nella formula resta quindi molto arbitraria, noi consigliamo dei valori medi che possono dare dei buoni risultati, per esempio una permeabilità di 1500 corrispondente ad un flusso di 500 gauss. Tuttavia il problema della densità di flusso dovrà essere riproposto anche più avanti quando si parlerà della distorsione armonica.

Adottando il principio dei 2 pollici cubici per W, un nucleo costruito con i lamierini della fig. 4 e con uno spessore di 1" ½ potrà dare una potenza di 20 W. La sezione di un tale nucleo sarebbe di circa 1" ½ pollici quadri e la lunghezza del circuito magnetico di circa 8 pollici. Sostituendo questi valori nella formula che dà L_P si trova che per ottenere 10 H di induttanza occorrono 1100 spire, e 2400 spire se si vogliono 50 H.

Quando si considererà la distorsione armonica si troverà che l'induttanza primaria necessaria per limitare la distorsione armonica totale a livelli accettabili assicura sempre automaticamente una buona curva di risposta.

Il numero di spire determinato può essere avvolto direttamente come un'unica bobina attorno al nucleo per poi avvolgere sopra ad esso il secondario come si vede nella fig. 6; tuttavia questo è un sistema che non viene mai seguito nella costruzione dei trasformatori ad alta qualità. Perchè non si adatta questo sistema semplice ed economico? Perchè la posizione relativa dei due avvolgimenti è della massima importanza per il comportamento del trasformatore alle alte frequenze ed ora intendiamo trattare proprio questa questione.

Quando si determina il rapporto del numero di spire di un trasformatore si suppone sempre che tutto il flusso magnetico passi attraverso il nucleo e quindi sia concatenato con le spire primarie e secondarie. Questa è del resto una ipotesi perfettamente valida finchè si parla del numero di spire, però, quando si parla del comportamento del trasformatore alle alte frequenze, una tale ipotesi è troppo semplificativa. Nell'esempio della fig. 7 si vede che le linee di flusso magnetico uscenti dalla sommità della bobina possono seguire due traiettorie diverse per ritornare alla base della bobina.

La maggior parte del flusso passa in pratica attraverso il nucleo magnetico, però una piccola frazione del flusso totale lascia il nucleo magnetico e passa attraverso l'aria, ciò significa che non tutto il flusso creato dal primario si concatena con il secondario. In un buon trasformatore per lo meno il 99,9% del flusso primario si concatena con il secondario e solo lo 0,1% si chiude per conto suo nell'aria ed è l'unico responsabile dell'abbassamento della curva di risposta alle alte frequenze. La spiegazione può essere semplificata se ritorniamo al circuito equivalente della fig. 2c.

L'induttanza del primario L_P si trova in parallelo alla resistenza di carico R_L, però oltre una certa frequenza (50 - 150 Hz) la reattanza di una tale induttanza diventa così alta rispetto ad R_L che la corrente assorbita da essa diventa trascurabile. Oltre questa frequenza L_P non ha alcuna influenza sulla curva di risposta che rimane quindi determinata solo da r_a e R_L e perciò indipendente dalla frequenza. Ed infatti fino a qualche migliaio di Hz la curva di risposta rimane praticamente piana, poi però comincia a diminuire lentamente con un andamento che non è affatto previsto dal circuito equivalente della fig. 2. L'elemento mancante è rappresentato in pratica dall'induttanza che nasce a causa del flusso disperso che abbandona il circuito magnetico e che perciò non abbraccia più le due bobine. Questa induttanza non era stata inserita nei circuiti equivalenti della fig. 2, perchè non aveva alcuna influenza sul comportamento del trasformatore a bassa frequenza.

Per fissare meglio le idee si può immaginare che tutto il flusso primario non passi attraverso alcune spire secondarie che dovrebbero essere considerate esterne al trasformatore ed in serie con la resistenza di carico R_L. Ed infatti è praticamente la stessa cosa dire che il 99% del flusso primario passa attraverso il 100% delle spire secondarie oppure dire che il 100% del flusso primario passa attraverso il 99% delle spire secondarie, perchè ciò che conta è il prodotto del flusso per il numero di spire. L'induttanza dovuta a questo fatto si chiama normalmente induttanza di dispersione e si può facilmente misurare con un normale ponte in c.a., cortocircuitando il secondario e determinando l'induttanza che appare al primario. Si ottiene lo stesso risultato se si cortocircuita il primario e si esegue la misura sul secondario, le due misure però differiranno nel rapporto del quadrato del rapporto di trasformazione.

Ora si può ben comprendere l'effetto di questa induttanza dispersa sulla curva di risposta; basta pensare che nel circuito equivalente essa viene a trovarsi in serie con la resistenza di carico R_L (fig. 8). Quando aumenta la frequenza del segnale, aumenta proporzionalmente alla frequenza anche la reattanza di L_{SC}, tanto che per una certa frequenza diventa uguale a R_L e poi può diventare anche maggiore della R_L stessa. La tensione prodotta dal generatore equivalente si distribuisce quindi in tre elementi: r_a, la resistenza interna equivalente del generatore, L_{SC} l'induttanza dispersa ed R_L la resistenza di carico, perciò la tensione in uscita V_u

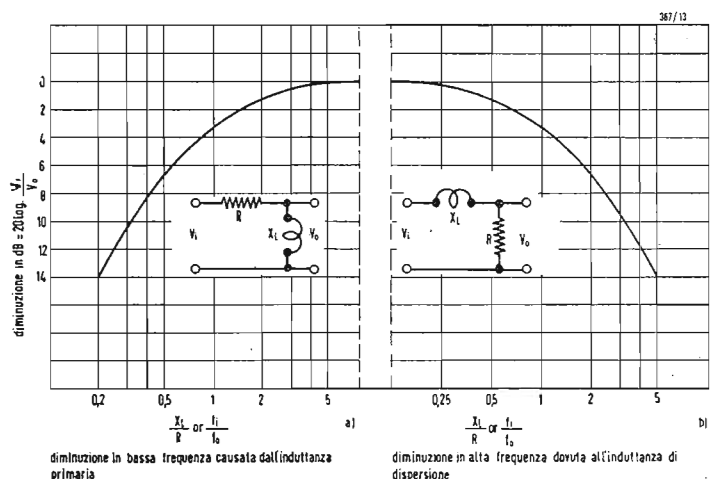



Fig. 3 ▶

Caratteristica fondamentale dei trasformatori di uscita. f_0 è la frequenza per la quale la reattanza XL è uguale alla resistenza R ed f_L è la frequenza alla quale si deve determinare la diminuzione della curva di risposta.

◀ Fig. 4

Forma tipica di lamierini.

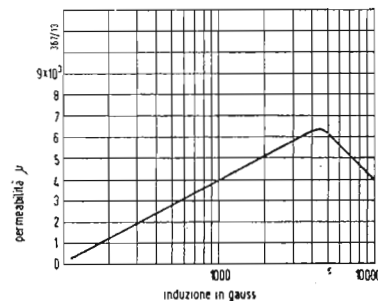
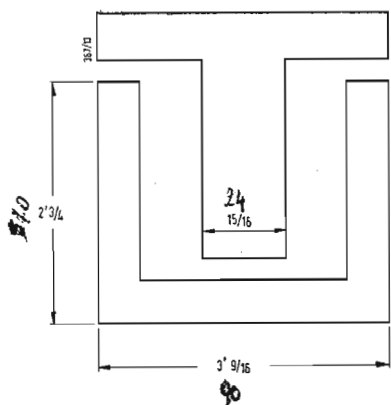



Fig. 5 ▶

Andamento tipico della permeabilità in funzione dell'induzione per un acciaio da trasformatori.

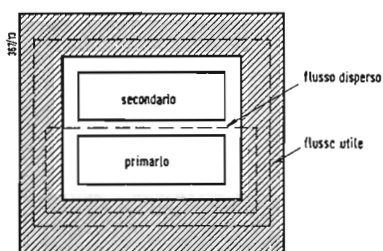



Fig. 6 ▲

Il secondario è avvolto sopra al primario, questo sistema vale solo per i trasformatori a banda stretta.

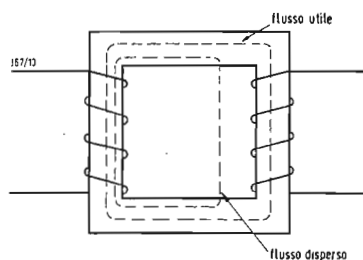



Fig. 7 ▲

Andamento del flusso in un trasformatore elementare.

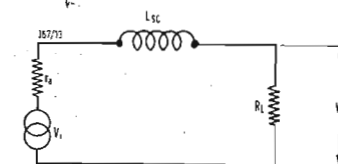



Fig. 8 ▲

Circuito equivalente per le frequenze superiori ai 4000 Hz.

diminuirà in funzione della frequenza in ragione di 6 dB per ottava.

La frequenza alla quale l'abbassamento della curva di risposta comincia ad essere significativo (fissata convenzionalmente come quella frequenza per la quale si ha una diminuzione di 3 dB) è una funzione del rapporto fra la reattanza di L_{SC} e la resistenza totale del circuito $r_a + R_L$. Quando $X_{SC} = 2\pi f L_{CS} = r_a + R_L$ si ha proprio la diminuzione di 3 dB ed una pendenza di 6 dB per ottava (fig. 3b). Nella fig. 3 si nota anche la stretta analogia fra le relazioni che definiscono l'andamento della curva di risposta sia alle alte, sia alle basse frequenze (fig. 3a e 3b).

Reattanza di dispersione

Se si desidera avere una risposta piatta fino a frequenze molto alte è chiaro che occorre ridurre al minimo L_{SC}. Ci proponiamo quindi di esaminare ora i fattori che possono influenzare L_{SC}. Non ci vuol molto per stabilire intanto che l'induttanza dispersa aumenterà con il numero di spire, infatti un principio generale dice che linduttanza è proporzionale al quadrato del numero di spire. Però non si possono ottenere dei miglioramenti sotto questo punto di vista, perchè abbiamo già stabilito che il numero di spire è fissato dal tipo di curva di risposta che si desidera alle basse frequenze. Si dovrà quindi cercare di ridurre la parte di flusso del primario che non si concatena con il secondario. Si tratta in pratica di portare il secondario il più vicino possibile al primario. Studiamo ora qualche realizzazione pratica.

La disposizione più sfavorevole è quella del trasformatore elementare della fig. 7, nel quale il primario è sistemato su una colonna ed il secondario su un'altra colonna. Il flusso disperso può allora seguire facilmente la traiettoria segnata e diventare una percentuale considerevole del flusso totale. Un buon miglioramento si ottiene, avvolgendo il secondario direttamente sopra il primario (fig. 6) e sostituendo il nucleo della fig. 7 con un nucleo a mantello come quello della fig. 4. Il flusso disperso segue allora la traiettoria indicata nella fig. 6 ed è evidentemente molto minore di quello del sistema della fig. 7. Un'ulteriore diminuzione del flusso disperso si può ottenere dividendo un avvolgimento in due metà fra le quali va disposto l'altro avvolgimento. Questa tecnica della suddivisione degli avvolgimenti può essere spinta ancora più avanti, sia il primario che il secondario possono essere suddivisi ed intercalati in modo simmetrico.

Nella fig. 9 si vedono alcune disposizioni tipiche: quella della fig. 9b è particolarmente utile per i circuiti push-pull, perchè i due mezzi primari possono avere resistenze perfettamente uguali se si usa per uno P/4 in serie a P/4 e P/2 per l'altro. Con questa suddivisione si ottiene una simmetria perfetta anche per quanto riguarda l'induttanza dispersa.

A parte la suddivisione degli avvolgimenti esistono due altre alternative che permettono di ridurre l'induttanza di dispersione. Un buon vantaggio si può evidentemente ottenere, riducendo la distanza fra il primario ed il secondario, però a questo punto occorre ricordare che esiste un limite posto dalla necessità di isolare i due avvolgimenti. Normalmente il secondario si trova ad un potenziale molto vicino a quello della massa, mentre il primario si trova al massimo potenziale positivo.

I nuovi isolanti con il loro alto potere dielettrico possono offrire dei buoni vantaggi in questo campo, perchè permettono di ridurre lo spessore totale dell'isolamento.

L'induttanza dispersa di qualsiasi tipo di avvolgimento può essere calcolata con una buona approssimazione. Sarà quindi bene esaminare una formula, che dà in genere dei risultati abbastanza concordanti con la pratica, per vedere più concretamente l'influenza dei vari

fattori che concorrono a formare l'induttanza di dispersione.
La formula è la seguente:

$$L_{SC} = 3 \times 2 \times N^2 \times \frac{2\pi r}{l} \left(S + \frac{d_1}{3} + \frac{d_2}{3} \right) \times 10^{-8} \text{ H}$$

i simboli hanno il significato indicato nella fig. 10. Dalla formula si vede allora che l'aumento dell'induttanza di dispersione può essere dato sia da un aumento del raggio medio **r**, sia da un aumento della distanza fra gli avvolgimenti **S**. L'induttanza dispersa diminuisce invece se si aumenta la lunghezza l dell'avvolgimento. Quindi un nucleo avente una finestra lunga e stretta come quella della fig. 11a avrà una induttanza dispersa per spira molto più bassa di quella di un nucleo con finestra quadrata (fig. 11b). Occorre però ricordare che un nucleo a finestra lunga, avendo un circuito magnetico molto lungo, avrà una induttanza primaria per spira più bassa di un nucleo con finestra quadrata.

Distorsione

L'ultimo punto da esaminare è dato dalla distorsione armonica e di intermodulazione prodotta dal nucleo magnetico. Questo non è un argomento molto semplice, quindi per esaminarlo ci soffermeremo più a lungo di quanto abbiamo fatto per gli argomenti precedenti.
In quale modo un nucleo magnetico può provocare una distorsione? Questa è dovuta principalmente alla non linearità fra la forza magnetomotrice H e l'intensità di magnetizzazione B ed in misura minore ai fenomeni di isteresi.
In un materiale magnetico ideale la forza magnetomotrice H produrrà una densità di flusso B ad essa direttamente proporzionale; quindi se si raddoppia H, raddoppiando il numero di spire o la corrente, si raddoppierà anche l'induzione B. Inoltre B ha sempre lo stesso valore per ogni valore di H. indipendentemente dalla direzione della corrente magnetizzante che percorre la bobina. Nei circuiti magnetici reali non è soddisfatta nè l'una, nè l'altra condizione. Quel che succede in pratica è rappresentato nella fig. 12 che indica la caratteristica relazione fra B ed H per un acciaio da trasformatori. Partendo da corrente magnetizzante piccola, però con il nucleo già magnetizzato dal ciclo precedente, dapprima l'induzione cresce in modo grossolanamente proporzionale alla corrente fino al punto **a** (fig. 12), poi meno che proporzionalmente da **a** a **b** ed infine in **c** si ha la saturazione; oltre questo punto per ottenere dei piccoli aumenti di induzione B occorrono dei forti aumenti di corrente magnetizzante. Se si inverte il senso della corrente, comincia a diminuire anche B, però essa non segue più la traiettoria **c, b, a** ma una nuova linea **d, e, f** spostata più in alto rispetto alla precedente; infatti per ridurre completamente a zero l'induzione (punto **f**) la corrente deve assumere un valore notevole in senso inverso. Poi quando H continua a crescere nello stesso senso B descrive un tratto di curva **f, g, h** simmetrico a quello precedente **a, b, c**; ed infine, quando la corrente ritorna a diminuire e si inverte ritornando nel senso di partenza, B percorre la curva **h, j, k, l**. Il punto più importante di questo andamento è costituito dal fatto che B non descrive una unica linea, nè tanto meno una linea retta, ma invece percorre una linea doppia che racchiude una certa area. Dalla relazione fra B ed H illustrata dalla fig. 12 si deduce che una corrente magnetizzante sinusoidale nel primario non produrrà affatto un flusso sinusoidale nel circuito magnetico. Poichè la tensione secondaria è proporzionale alla velocità di variazione del flusso magnetico, si deduce che si può ottenere una tensione sinusoidale nel secondario solo se il flusso è sinusoidale e questo però potrà essere generato solo da una corrente non sinusoidale.
A questo punto parrebbe di essere giunti ad una situazione senza via di uscita; infatti una riproduzione priva di distorsione è quella che con una tensione sinusoidale nella griglia della valvola di uscita dà una tensione sinusoidale ai capi del secondario del trasformatore, però noi abbiamo visto che ciò si può ottenere solo fornen-

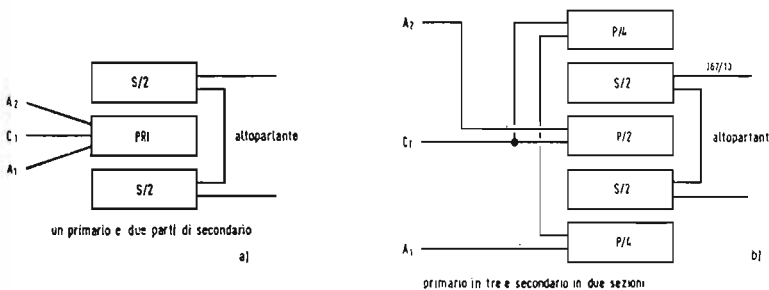



Fig 9 ▲
Con la suddivisione degli avvolgimenti si può ridurre la reattanza di dispersione.

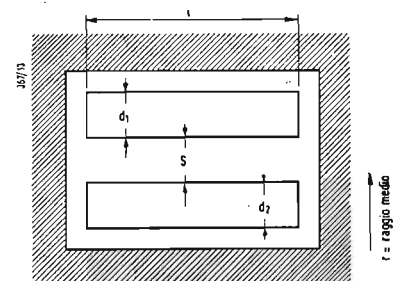



Fig. 10 ▲
Dimensioni necessarie per calcolare la reattanza di dispersione.

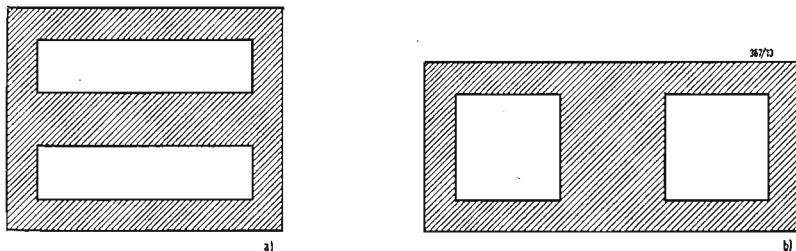



Fig. 11 ▲
I lamierini a finestra lunga (A) hanno una induttanza dispersa minore di quelli a finestra quadra (A).

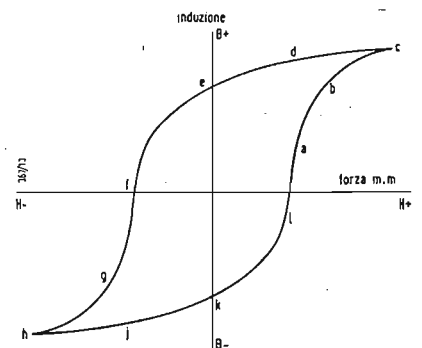
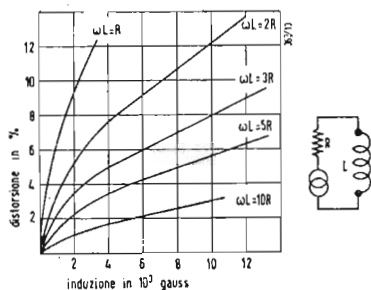



Fig. 12 ▶
Ciclo d'isteresi tipico per lamierini in ferro.

◀ Fig. 13

Distorsione di terza armonica ai capi di L in funzione dell'induzione B e del rapporto ωL/R.

do una corrente non sinusoidale al primario. In realtà la via d'uscita esiste ed infatti si potrebbe dimostrare che, se la resistenza del generatore è piccola, una tensione alternata applicata al primario produce una corrente primaria non sinusoidale, un flusso sinusoidale ed una tensione secondaria pure sinusoidale. Però la resistenza del generatore deve essere piccola, ma « quanto » piccola? In natura non si hanno mai dei salti molto bruschi, è quindi improbabile che, se la distorsione è nulla per una resistenza nulla del generatore, essa diventi molto alta non appena tale resistenza diventa di pochi ohm. Una analisi più dettagliata mostra che la percentuale di distorsione è una funzione del rapporto fra la resistenza del circuito e l'induttanza dell'avvolgimento primario e dipende inoltre dalla massima densità di flusso alla quale lavora il ferro. Quest'ultima condizione si può chiarire se si pensa che se l'induzione non supera il punto **a** si ha una buona proporzionalità fra H e B (fig. 12). Purtroppo però una bassa induzione significa un nucleo più grosso.

Non è invece molto evidente il perchè una bassa resistenza del generatore possa far diminuire la distorsione armonica. Daremo quindi una spiegazione più approfondita su questo punto. Se un generatore di resistenza interna nulla e che fornisce una tensione sinusoidale alimenta un carico puramente resistivo, rimangono sinusoidali sia la corrente, sia la tensione. Se il carico viene invece sostituito con una induttanza, la tensione deve rimanere sinusoidale, ma la corrente deve essere distorta per quel tanto che basta a produrre un flusso sinusoidale e quindi anche una tensione secondaria sinusoidale. La corrente primaria conterrà allora una terza, una quinta ed una settima armonica abbastanza forti.

Se il circuito ha una certa resistenza, la corrente in circolazione risulta un po' meno distorta, però si ha un aumento della distorsione della tensione. Generalmente qualsiasi resistenza inserita nel circuito si oppone alla circolazione di una corrente avente la forma necessaria per mantenere un flusso sinusoidale. Se non si ha un flusso perfettamente sinusoidale, non sarà sinusoidale nemmeno la tensione secondaria.

Quando si è considerata la risposta del trasformatore nel campo delle basse frequenze si è visto che la resistenza che definisce la risposta è data dal parallelo fra la resistenza interna e quella di carico. Le stesse due resistenze in parallelo definiscono anche la distorsione armonica. Se però il trasformatore ha gli avvolgimenti con un'alta resistenza, questa deve essere aggiunta in serie alla resistenza di carico prima di fare il parallelo con la resistenza della sorgente.

Molti costruttori di trasformatori hanno pubblicato delle curve che illustrano la relazione fra la distorsione del circuito e la reattanza del primario. Nella fig. 13 si possono osservare delle curve tipiche per un acciaio al 4% di silicio comunemente impiegato nella costruzione dei trasformatori di alta qualità. Uno dei più importanti fattori risultati dall'esame delle curve è che si può avere una forte distorsione anche alle basse densità di flusso se la reattanza diventa confrontabile con la resistenza del circuito. Avevamo visto prima che un trasformatore avente una induttanza primaria di 10 H presentava una diminuzione della curva di risposta di soli 3 dB a 50 Hz, se veniva impiegato con due EL84 e con un carico di 3400 Ω. E' ora interessante vedere quale distorsione armonica si otterrà con un tale trasformatore.

Alla frequenza di 50 Hz una induttanza di 10 H ha una reattanza di 3140 Ω, praticamente uguale alla resistenza effettiva del generatore se si usano due EL84 in push-pull. La curva da usare è quindi quella più spostata a sinistra, quella per la quale è $\omega L = R$. Se si suppone che il trasformatore lavori ad una potenza di 20 W si può valutare che la densità di flusso sia di circa 10000 gauss; valore questo che non è nemmeno compreso nella curva. Poichè però si vede che a 3000 gauss si ha già una distorsione armonica del 12% e poichè per valori crescenti del flusso la distorsione aumenta sempre più rapidamente, si può concludere che il nostro non è affatto un trasformatore di alta qualità.

Si era anche suggerita l'alternativa di un trasformatore con una induttanza primaria di 50 H che poteva garantire una risposta quasi piatta fino a 10 Hz. Una tale induttanza si può ottenere avvolgendo 2400 spire sullo stesso nucleo. L'aumento del numero di spire fa diminuire il flusso a pieno carico (20 W) a circa 4500 gauss, perchè ad una tale induzione il nucleo ha una permeabilità di circa 3200. L'induttanza primaria risultante aumenta così a 110 H, rendendo il rapporto fra reattanza primaria e resistenza effettiva uguale a circa 11,5 a 50 Hz. Estrapolando nelle curve della fig. 13 si trova che la distorsione armonica totale è circa 1,7%, e questo è un miglioramento notevole.

Questi calcoli dimostrano chiaramente che nel progetto di un trasformatore di alta qualità la curva di risposta deve essere estesa molto al di sotto della frequenza limite inferiore della gamma fonica da riprodurre se non si vuole avere una distorsione molto forte alle basse frequenze. Nel nostro caso particolare la curva deve essere piatta almeno fino a 10 Hz se si vuole che la distorsione armonica non superi il 2% a 50 Hz.

La riduzione della densità di flusso appare molto vantaggiosa per la riduzione della distorsione armonica, però questo è in gran parte un vantaggio illusorio. Se si fissa la densità di flusso al di sotto di 5000 gauss per la piena potenza, c'è poco da guadagnare da una ulteriore riduzione, anche se secondo la fig. 13 la distorsione diminuisce quando diminuisce il flusso. Occorre infatti ricordare che in questo caso diminuisce anche μ ed in conseguenza anche L_P ed infine anche il rapporto fra ωL ed R. Quindi in pratica una riduzione del flusso al di sotto dei 5000 gauss non ha una importanza per la riduzione della distorsione.

Le curve della fig. 13 dimostrano che si può ottenere una notevole riduzione della distorsione, diminuendo la resistenza della sorgente. A prima vista potrebbe sembrare che i pentodi ed i tetrodi fossero sotto questo aspetto da scartare in favore dei triodi, però un esame più accurato mette meglio in luce la questione. Due EL84 hanno una resistenza interna di 30000 Ω come pentodi in push-pull e di soli 6000 Ω se collegati a triodo. Si deve però ricordare che dal punto di vista della distorsione la resistenza della sorgente è data dal parallelo della resistenza interna delle valvole e della resistenza di carico. Come pentodi le due EL84 richiedono una resistenza di carico di 3400 Ω, quindi la resistenza della sorgente diventa di circa 3000 Ω. Come triodi esse hanno una resistenza interna di 6000 Ω, poichè però la resistenza ottima di carico è circa 10000 Ω si ha una resistenza della sorgente di 3700 Ω. Perciò le valvole collegate a triodo si comportano in un modo leggermente peggiore di quando sono collegate a pentodo.

Il funzionamento ultralineare dei pentodi e dei tetrodi garantisce una notevole diminuzione della resistenza della sorgente. Un metodo molto efficace per ridurre la distorsione è quello della controreazione, sia totale, sia fra la placca della finale ed il catodo di una valvola precedente, in modo da ridurre la resistenza interna, ed infatti questo della controreazione è l'unico sistema che permette di ottenere delle distorsioni dell'ordine dello 0,1%. ■

Determinazione dell'angolo di adattamento nel progetto di bracci pickup

a cura del

Dott. Ing. AMERICO PIAZZA

di Niel Malan

da «Audio» - febbraio 1960

Nella progettazione di un braccio pickup il costruttore deve affrontare la difficoltà della scelta dell'angolo esatto di deviazione della testina rispetto al braccio e della eccedenza esatta della puntina dal centro del disco. In figura 1 un braccio pickup di lunghezza **L** è incernierato in **O** e oscilla entro l'arco indicato. Nella particolare posizione indicata nello schizzo la puntina si trova ad una distanza **r** dal centro del disco. A causa delle oscillazioni del braccio la punta si troverà in definitiva sulla retta tra **O** e **C** e sopravanzerà il centro del disco di una distanza **d**, che rappresenta l'eccedenza. In qualsiasi punto del disco l'angolo di deviazione rimane **b**. Quest'angolo è formato dalla perpendicolare al raggio **r** e dalla retta **L** che unisce il centro del pickup **O** e la puntina. Nel triangolo formato dalle rette **L**, **r** e **D** abbiamo:

$$D^2 = L^2 + r^2 - 2\,L\,r\,\cos a \qquad (1)$$

Ma è

$$D + d = L$$

ed anche

$$b + a = 90^\circ$$

Con opportune sostituzioni l'equazione (1) può ridursi a:

$$\cos a = \frac{r^2 + 2\,L\,d - d^2}{2\,L\,r}$$

In pratica per il progetto altro non occorre ora che conoscere la lunghezza **L** del braccio e avere a disposizione delle tavole dei coseni e un regolo calcolatore.

Sfortunatamente si dovrà ricorrere molto all'uso del regolo, ma ne vale la pena. Il procedimento consiste nell'assumere per la eccedenza **d** une serie di valori compresi fra ¼ e ½ pollice (cioè fra 6,5 e 13 mm. circa). Per un braccio tipico da 12 pollici (pari a cm. 30,5 circa) non è necessario prendere in considerazione valori al di fuori di questa gamma. Si procede quindi al calcolo dei valori di r^2, $2\,L\,d$, d^2 e $2\,L\,r$ per valori di r che vanno da 2,5 a 6 pollici (pari a 6,35 e 15,2 cm. circa). Prochissimi dischi a lunga durata LP vengono incisi con un raggio inferiore a 6,35 cm. Per **r** sono adatti i gradini da ½ pollice (mm. 12,7 circa).

Inoltre per valori dell'eccedenza fino a 0,375 pollici (mm. 0,95 circa) il valore di d^2 è così piccolo da potersi trascurare. Per il punto più critico di questa eccedenza si ha nel calcolo un errore di appena 0,1 gradi, pari all'incirca all'errore di 0,5 dB che si ha nelle curve di risposta.

Per un braccio da 12 pollici (cm. 30,5 circa) e per una eccedenza di 7/16 di pollice (mm. 11 circa) ciò dà una serie di valori dell'angolo a di 73,8; 74,1; 74,3; 74; 73,4; 72,8; 72,1; e 71,2 gradi per gradini da ½ pollice (mm. 12,7 circa) di **r** compreso tra 2,5 e 6 pollici (cioè 6,35 e 15,2 cm. circa). Sottraendo questi valori dall'angolo retto in precedenza menzionato, si trova che i valori dell'angolo di deviazione **b** variano come segue:

Raggio r	**pollici**	2½	3	3½	4
	cm.	6,35	7,62	8,90	10,16
Angolo b	**gradi**	16,2	15,9	15,7	16
Raggio r	**pollici**	4½	5	5½	6
	cm	11,43	12,70	13,97	15.24
Angolo b	**gradi**	16,6	17,2	17,9	18,8

◀ Fig. 1

Rappresentazione geometrica del braccio fono.

Si noterà che l'angolo richiesto diminuisce per poi aumentare di nuovo. Per valori più piccoli, per i quali cioè la quantità per cui l'angolo decresce diventa inferiore, lo angolo aumenta in definitiva dal « via ».

Tracciature delle curve.

Una volta calcolati i valori dell'angolo richiesto per valori diversi dell'eccedenza, gli stessi devono essere riportati, in funzione del raggio, su carta millimetrata, come indicato nella figura 2.

Dall'assieme delle curve ottenute si può vedere che:

(1) l'angolo di deviazione aumenta costantemente per valori bassi dell'eccedenza;

(2) la deviazione diminuisce e poi aumenta di nuovo per valori elevati dell'eccedenza.

Dal momento che praticamente lo angolo di deviazione ha in genere

◀ Fig. 2

Curve dell'angolo di adattamento in rapporto al raggio per un braccio da 12 pollici (cm. 30,5 circa) con valori di eccedenza che vanno da 1/4 a 1/2 pollice (da 6,3 a 12,7 mm. circa).

un valore ben precisato, se l'eccedenza è molto piccola, l'errore di adattamento, che rappresenta la differenza tra l'angolo scelto e quello richiesto, sarà dapprima negativo e poi positivo. Per valori di eccedenza più elevati, l'errore sarà positivo, poi negativo e quindi positivo ancora.

La forma della curva indicherà inoltre il punto dove il problema del compromesso diventa imbarazzante. Con valori medi di eccedenza l'errore può essere riportato per raggi da 2 ½ a 3 ½ pollici (ossia da 6,35 a 9,16 cm. circa), fino a ¼ di grado; al di là di questi valori l'errore sale rapidamente finchè arriva ai 3,5 gradi per un raggio di 6 pollici (cm. 15,24 circa). Ciò andrebbe bene per un braccio per dischi da cm. 17,8 circa, ma per questi dischi l'impiego di un braccio da cm. 30,5 sarebbe perlomeno « stravagante » Similmente con un valore di eccedenza grande si può ridurre l'errore medio a più o meno 1,5 gradi, ma qui subentra un'altra considerazione.

L'errore di adattamento è più importante nella zona dove il raggio assume valori bassi oppure verso l'esterno del disco? Presumendo che lo sia per i raggi più piccoli (e l'esperienza sembra indicare che sia questo il caso), il problema diventa allora quello di mantenere piccola la variazione in errore nella parte interna del disco e nel contempo non permettere che diventi troppo grande nella parte esterna del medesimo.

E' qui che si ha l'utilità delle curve disegnate. Facendo scorrere in su e in giù un righello di plastica, si può individuare un valore d'angolo medio, che rappresenta l'angolo di adattamento e che meglio risponde ai requisiti di cui sopra.

Se si vuole per una maggior precisione affidarsi al calcolo, è possibile ricavare il rapporto tra errore di adattamento e raggio e trovare in base a questo rapporto la curva « migliore ».

Tuttavia, per una verifica, si può vedere che impiegando un braccio da cm. 30,5 e con un angolo di deviazione di 16 gradi e eccedenza di mm. 11 circa, l'errore subisce una variazione di più o meno 0,5 gradi con diametri del disco da 5 a 9 pollici (da 12,7 a 23 cm. circa) e si eleva quindi a 2,5 gradi con diametro di cm. 30,5; valori questi tutti pienamente accettabili.

E' necessario menzionare di passaggio tre punti.

Primo, l'angolo di deviazione non è l'angolo che il pickup forma con il braccio, bensì l'angolo tra il pickup e una retta congiungente la puntina e la cerniera del braccio. Secondo, l'eccedenza si misura dal centro del disco o dal perno del piatto del giradischi. Terzo (e importante), l'eccedenza è una grandezza del tutto critica e deve essere misurata con molta cura. ■

notiziario industriale

Presentiamo alcuni registratori, giradischi e radiogrammofoni di produzione

DuMont Dipco

▲ Fig. 1 - Il registratore a nastro JOTA.

1. REGISTRATORE A NASTRO PORTATILE A DUE VELOCITA' — « JOTA » — Prezzo L. 107.000.

Dimensioni: alt. 19 — larg. cm. 49 — prof. cm. 31 Peso kg. 15
Alimentazione a corrente alternata
Assorbimento: 50 Watt
rapporto segnale - rumore superiore a 45 decibel. Oscillazione e fluttuazione inferiore allo 0,4% del valore efficace.
6 valvole con 11 funzioni
Potenza d'uscita: 5 Watt

ALCUNE CARATTERISTICHE

La *speciale presa combinata* fono-radio permette di registrare e riprodurre da qualsiasi complesso di amplificatori o radiogrammofoni ed ottenere uno splendido complesso per riproduzioni ad alta fedeltà.

L'*altoparlante* assicura una riproduzione effettivamente ad alta fedeltà, sulla intera gamma delle frequenze da 40 a 12.000 Hz.

Per aumentare l'ampiezza della diffusione sonora dell'apparecchio si può, mediante la *presa per un sistema di amplificatore esterno,* collegarlo ad un sistema di altoparlanti già esistente. Offre inoltre la possibilità di effettuare l'ascolto sia attraverso l'altoparlante dell'apparecchio e quelli esterni, sia attraverso questi ultimi solamente.
L'indicatore della posizione del nastro consente di individuare su questo la posizione di una qualsiasi incisione fatta.

La *spia luminosa,* accendendosi, indica che il livello di registrazione è il migliore possibile.
Il nastro è a doppia traccia, in base alle norme internazionali, e sviluppa *due velocità*: 9,5 e 19 cm. / secondo. La bobina, del diametro massimo di cm. 15, consente doppia registrazione per 120 minuti circa con la velocità 9,5 e per 60 minuti circa con la velocità 19.

Il *tasto speciale « Trik »* permette di effettuare una registrazione con cancellazione solamente parziale di una registrazione precedente. E' adattatissimo per lasciare sottofondi musicali sul parlato e per sonorizzare pellicole cinematografiche a passo ridotto.
L'apparecchio può essere usato come *complesso amplificatore-altoparlante* per grammofono, o come *sistema di diffusione sonora;* come tale, l'amplificatore è ad alta fedeltà, con gamma di frequenza da 40 a 12.000 Hz.

La *presa d'entrata a tre* permette

notiziario industriale

Fig. 2 ▲
Il registratore a nastro ALFA 2°.

di registrare attraverso microfono piezoelettrico o dinamico, ovvero da apparecchio radio o TV, ovvero ancora da qualunque grammofono con pickup in cristallo, in ceramica o magnetico.

Il *quadrante visivo* è illuminato per il controllo della posizione del commutatore.

* * *

2. REGISTRATORE A NASTRO PORTATILE — « ALFA 2° »

Prezzo L. 87.000
Dimensioni: alt. cm. 17 - largh. cm. 36 - prof. cm. 26,5
Peso kg. 12
Alimentazione a corrente alternata
Assorbimento: 50 Watt

Rapporto segnale - rumore superiore a 45 decibel. Oscillazione e fluttuazione inferiore allo 0,4% del valore efficace.

6 valvole con 9 funzioni
Potenza d'uscita: 5 Watt.

ALCUNE CARATTERISTICHE

La *speciale presa combinata* fono-radio permette di registrare e riprodurre da qualsiasi complesso di amplificatori o radiogrammofoni ed ottenere uno splendido complesso per riproduzioni ad alta fedeltà.

L'altoparlante assicura una riproduzione effettivamente ad alta fedeltà, sull'intera gamma delle frequenze da 50 a 10.000 Hz.

Per aumentare l'ampiezza della diffusione sonora dell'apparecchio si può, mediante la *presa per un sistema di amplificazione esterno*, collegarlo ad un sistema d'altoparlanti già esistenti.

La *presa per altoparlante esterno*, offre la possibilita di effettuare l'ascolto sia attraverso l'altoparlante dell'apparecchio e quelli esterni, sia attraverso questi ultimi solamente.

L'indicatore della posizione del nastro consente di individuare agevolmente su questo la posizione di una qualsiasi incisione fatta.

La *spia luminosa*, accendendosi, indica che il livello di registrazione è il migliore possibile.

L'apparecchio funziona alla *velocità di nastro* di 9,5 cm./sec. Il nastro è a doppia traccia, secondo le norme internazionali. La bobina, del diametro massimo di 15 cm., consente doppia registrazione per 120 minuti circa.

L'apparecchio può essere adoperato come *complesso amplificatore-altoparlante* per grammofono, o come *sistema di diffusione sonora*: come tale, l'amplificatore è ad alta fedeltà, con gamma di frequenza da 50 a 10.000 Hz.

La *presa d'entrata a tre* permette di registrare attraverso microfono piezoelettrico o dinamico, ovvero da apparecchio radio TV, ovvero ancora da qualunque grammofono con pickup in cristallo, in ceramica o magnetico.

3. VALIGETTA CAMBIADISCHI AD ALTA FEDELTA' - « IMPROVVISO ».

Prezzo L. 87.000
Peso kg. 12,5
Larghezza cm. 40,5
Altezza cm. 23
Profondità cm. 51

ALCUNE CARATTERISTICHE

Un *dispositivo brevettato*, non appena terminato l'ultimo disco, provvede automaticamente a ritrarre e proteggere il delicato elemento di trasmissione del moto alla piattaforma. Lo stesso dispositivo — di esclusività della DuMont — provvede anche ad escludere l'amplificatore e a disinserire la corrente.

Un *pregio esclusivo* degli apparecchi DuMont è pure lo speciale sistema di controllo di tono a tre posizioni: Bass, If, Treble che, oltre a consentire l'ottenimento di un'uscita perfettamente lineare, permette di esaltare la voce o la musica a variare i toni anche in funzione delle condizioni ambientali.

Uno *speciale sistema di altoparlanti* combinati, ellittico a forte campo magnetico per la riproduzione delle frequenze basse ed un tweeter per le frequenze alte, consentono una riproduzione uniforme di tutta la gamma di frequenza.

Il *cambiadischi brevettato* a quattro velocità consente di riprodurre qualsiasi disco a 16, 33, 45 e 78 giri.

Un altro *particolare esclusivo* dell'apparecchio è la presa che consente di collegarlo a qualsiasi registratore o radio, e di effettuare l'ascolto attraverso il sistema sonoro ad alta fedeltà dell'apparecchio.

L'apparecchio è anche munito di *presa da 5 Ohm d'uscita per il collegamento* ad eventuali altoparlanti esterni.

Un *doppio interruttore* dell'amplificatore e del giradischi permette di escludere indipendentemente l'uno o l'altro ed usare l'amplificatore come sistema di alta fedeltà.

Il leggerissimo *braccio riproduttore* deve la sua eccezionale rigidità alla struttura pressofusa, ed è caratterizzato da una equilibratura di straordinaria precisione.

Lo *speciale braccio porta-dischi* di nuova concezione, che l'apposita maniglia permette di sollevare e spostare lateralmente, consente di collocare i dischi anteriormente allo apparecchio.

Altre caratteristiche, tutte degne di particolare nota, sono l'assoluta eliminazione di ogni possibilità di bloccaggio al meccanismo cambiadischi, il sistema di sospensione di quest'ultimo su tre punti, l'appoggio a scatto e blocco per il braccio riproduttore ed infine l'eccezionale versatilità del cambia-dischi, che accoglie fino a 12 dischi da 25 cm., o 10 da 30 cm., o 14 da 18 cm., e permette di predisporre, gli uni assieme agli altri, dischi da 25 e da 30 cm. (purchè, naturalmente, dello stesso numero di giri).

L'efficientissimo amplificatore con uscita in controreazione fornisce una resa ad alta fedeltà sulla gamma di frequenza che va da 40 a 15.000 Hz. E' alimentato con corrente alternata con tensioni universali e comprende due pentodi EL 84 per Hi-Fi, una ECC 83 invertitrice di fase e amplificatrice di tensione, una EC 92 preamplificatrice linearizzata, oltre ad un raddrizzatore al selenio: ha 9 funzioni valvolari.

★ ★ ★

4. VALIGETTA GIRADISCHI PORTATILE A 4 VELOCITA' - « GAVOTTA ».

Prezzo L. 47.000
Altezza cm. 18
Larghezza cm. 31
Profondità cm. 31,5.

ALCUNE CARATTERISTICHE

L'apparecchio funziona a 4 *velocità*, per la rinproduzione di qualsiasi disco a 16, 33, 45 e 78 giri.

Il *braccio riproduttore,* leggerissimo, è dotato di grande rigidità: è inoltre perfettamente equilibrato in modo da assicurare l'esatta pressione della puntina sul disco.

La *testina di riproduzione* è del tipo piezoelettrico a vasta gamma di responso: è adatta per la riproduzione di dischi ortofonici.

Il *motore, di tipo brevettato,* garantisce una velocità rigidamente costante ed un minimo di oscillazione del disco.

Lo *speciale regolatore magnetico* consente una precisa regolazione della velocità, oltre alla stabilizzazione del numero dei giri.

L'altoparlante d'alta qualità Alnico V da 10 × 16 cm. a magnete permanente è accuratamente armonizzato con la speciale camera di risonanza, in modo da assicurare una resa totale veramente perfetta.

Il *regolatore di tono* è brevettato per una perfetta riproduzione di qualsiasi tipo di incisione.
L'apparecchio possiede 4 *funzioni valvolari.*

La *valigetta* è di robusta costruzione e rivestita in similpelle resistente all'acqua ed alle abrasioni. La minuteria metallica è di alta qualità e completamente cromata. Il coperchio è staccabile.

★ ★ ★

5. RADIOGRAMMOFONO BICANALE AUTOMATICO - « ALDEBARAN ».

Prezzo L. 247.000
Larghezza cm. 107
Altezza cm. 77
Profondità cm. 37
Peso kg. 38.

Questo radiogrammofono di lusso ad alta fedeltà ha un amplificatore « a doppio canale » ed altoparlanti stereofonici. E' un apparecchio straordinario sia per la parte estetica sia per la parte tecnica, e racchiude in sè tutte le più im-

Fig. 3 ▲
La valigetta cambiadischi portatile IMPROVVISO.

Fig. 4 ▼
La valigetta giradischi portatile GAVOTTA.

portanti e recenti applicazioni nel campo della radio.

ALCUNE CARATTERISTICHE

Alimentazione universale a corrente alternata con tensioni comprese tra 120 e 220 Volt.

19 *funzioni valvolari.*

Quadrante - scala convenientemente illuminato.

▲ Fig. 5 - Il radiogrammofono bicanale ALDEBARAN.

Circuiti a modulazione di ampiezza e modulazione di frequenza.

Onde corte, medie e lunghe.

7 *pulsanti* con le seguenti funzioni: 4 per il cambio di onda, 1 per l'interruttore, 1 per la commutazione al fono e 1 commutatore per l'antenna in ferrite.

Antenna incorporata in ferrite. DIPOLO, sempre incorporato, per la MF.

Controlli di tono separati per i toni alti ed i bassi, con indicazione visiva del quadrante.

3 *pulsanti* per la selezione automatica dei toni musicali.

Attacco per altoparlante supplementare e registratore a nastro.

6 *altoparlanti;* 4 a magnete permanente e 2 elettrostatici.

Cambiadischi a 4 velocità con amplificatore a DOPPIO CANALE.

Compartimento illuminato per la raccolta dei dischi.

Mobile in finissimo acero bianco o mogano.

Circuiti speciali estremamente sensibili per l'espansione dei toni bassi.

★ ★ ★

6. RADIOGRAMMOFONO DI LUSSO CON CANALE AUTOMATICO - « DORADUS MAIOR » — e — « DORADUS RECORD ».

Prezzo L. 227.000 e L. 307.000

Larghezza cm. 101

Altezza cm. 79

Profondità cm. 39,5

Peso kg. 40.

Questo radiogrammofono ad alta fedeltà ha un complesso di altoparlanti realizzato in una cassa ármonica che rende perfettamente l'effetto stereofonico.

ALCUNE CARATTERISTICHE

Alimentazione universale a corrente alternata con tensioni comprese tra 120 e 220 Volt.

14 *funzioni valvolari.*

Quadrante - scala convenientemente illuminato.

Circuiti a modulazione di ampiezza e modulazione di frequenza.

Onde corte, medie e lunghe.

7 *pulsanti* con le seguenti funzioni: 4 per il cambio di onda, 1 per l'interruttore, 1 per la commutazione al fono e 1 commutatore per l'antenna in ferrite.

Antenna incorporata in ferrite. DIPOLO, sempre incorporato, per la MF.

Controlli di tono separati per i toni alti ed i bassi, con indicazione visiva sul quadrante.

5 *pulsanti* per la selezione automatica dei toni musicali.

Attacco per altoparlante supplementare e registratore a nastro.

6 *altoparlanti*: 4 di frequenze alte, 1 per frequenze medie più 1 ad alta intensità di campo per le frequenze basse.

Cambiadischi automatico a 4 velocità. Sul modello Doradus Record è montato anche un registratore DuMont mod. Alfa 11.

Mobile in finissimo acero bianco o mogano.

Circuiti speciali estremamente sensibili per l'espansione dei toni bassi. ■

La Casa garantisce questo e gli altri apparecchi illustrati contro qualsiasi difetto di materiale o di lavorazione in armonia con le condizioni e le clausole della normale garanzia DuMont.

▲ Fig. 6 - Il radiogrammofono di lusso DORADUS.

A TU PER TU
COI LETTORI

Vincoletto Antonio - Motta di Livenza (Treviso)

D - Trovo nell'ultimo numero della Vs. rivista la descrizione e lo schema del « Controllo di misura stereo variabile in modo continuo » e Vi sarei oltremodo grato di voler cortesemente informarmi sul più opportuno valore della tensione anodica da applicare al circuito.
Mi sarebbe utile anche conoscere l'approssimativo valore della corrente anodica totale dovendo presumibilmente ridurre, con una resistenza, i 260 V di cui dispongo.
Quale potrà essere il guadagno del segnale fra entrata e uscita di questo mescolatore?
R - La tensione di alimentazione da applicare al circuito di pag. 275 del n. 10 - 1959 è di circa 250 V, quindi non è necessario abbassare di molto i 260 V di cui Ella dispone.
Comunque la corrente totale assorbita dal circuito si aggira sui 10 mA.
Trattandosi di un circuito correttore comprendente trasferitori catodici, il guadagno non è di interesse, comunque molto basso e non si deve fare assegnamento su di esso.

Carlo E. Buzzi - Torino

D - Desidererei mi chiariste, se fosse possibile, i seguenti dubbi riguardo all'amplificatore stereo Harman-Kardon A224, apparso nel n. 11/'59 di « alta fedeltà », e cioè:
1°) Sullo schema: cosa significa l'**n** posto vicino ai condensatori? (significa forse pF X 1000?).
2°) Da quanti VL sono gli elettrolitici di filtro (50 μF) e quelli di polarizzazione delle EL84?
3°) Quanti mA deve fornire l'A.T. del trasformatore d'alimentazione?
4°) Da quanti W sono le due resistenze regolabili antironzio (100 Ω), quelle da 300 Ω ai catodi delle EL84, e quella da 100 Ω (regolabile) che unisce queste ultime due resistenze?
5°) Quando vicino ad un condensatore compare solo un numero (es.: 47, oppure 750), cosa sono? (sempre **n**..., oppure pF?).
R - 1°) la sigla nF significa nanofarad = 10^3 pF.
2°) Gli elettrolitici 50 μF devono essere da 450 VL, quelli 100 μF di polarizzazione delle EL84 devono essere da 50 VL.
3°) Il secondario alta tensione del trasformatore di alimentazione deve sopportare 220 mA.
4°) I due potenziometri 100 Ω antironzio sono da 1/2 W; le resistenze da 300 Ω sui catodi delle EL84 sono da 2 W; i due potenziometri 100 che chiudono a massa i circuiti catodici delle EL84 sono da 1/2 W.
5°) Regola: i numeri scritti vicino ai condensatori senza altre indicazioni si intendono in pF, i numeri scritti vicino alle resistenze senza altre indicazioni si intendono in ohm. Se le unità di misura sono diverse da pF e Ω, vengono specificate sugli schemi. Es.: 10 k = 10000 Ω; 20 n = 20000 pF.

Sommavilla Dr. Bruno - Venezia

D - Ho realizzato un complesso stereo ad alta fedeltà di tipo ultralineare. Utilizzo per il pick-up una cartuccia stereo della G.E. a riluttanza variabile, usufruendo, per la preamplificazione, dello schema classico VPX-003A della G.E. per ogni canale.
Vorrei costruire anche un equalizzatore che fosse in grado di compensare i vari tipi di incisione.
Vorrei sapere: il circuito equalizzatore va posto tra la cartuccia e il preamplificatore o tra quest'ultimo e l'amplificatore di potenza?
In secondo luogo, l'incisione dei dischi stereo, ad esempio quella della « Living Stereo » dell'R.C.A., a quale sigla internazionale corrisponde? (RIAA, NARTB ecc.).
E' stata standardizzata l'equalizzazione delle incisioni stereo?

R - Il filtro equalizzatore dovrebbe essere logicamente posto immediatamente all'uscita del P.U. prima dell'ingresso al preamplificatore.
Tuttavia se si tratta di un P.U. a basso livello (a riluttanza) il rapporto segnale disturbo verrebbe peggiorato per l'attenuazione introdotta dall'equalizzatore; in tal caso è preferibile inserirlo fra gli stadi del preamplificatore, prevedendo le commutazioni opportune per escluderlo quando il programma viene dalla radio, o dal nastro, o dal microfono.
L'equalizzazione dei dischi stereo non è ancora normalizzata, ma si baserà sulla curva R.I.A.A. americana.

Medelin Angelo - Brescia

D - Sarei disposto ad autocostruirmi l'amplificatore senza trasformatore d'uscita pubblicato sul n. 1 del 1959 di « alta fedeltà »; chiedo:
1°) E' sufficiente un solo altoparlante (data la particolarità del circuito che impedisce a mio modesto avviso l'aggiunta di altri) a sfruttare tutte le sorprendenti e quasi incredibili caratteristiche di detto amplificatore? In caso negativo quali migliorie dovrei apportarvi?
2°) Quale altoparlante dovrei adottare? Conosco soltanto l'esistenza di quelli della Philips con l'impedenza di 800 Ω e cioè: il 9750 A - 9658 AM - 9760 AM - 9762 AM.
3°) Detto eventuale e unico altoparlante mi assicurerebbe un ascolto in alta fedeltà da giustificare le onerose spese?

R - L'amplificatore di fig. 6 a pag. 23 del n. 1 - 1959 figura equipaggiato con un solo altoparlante, ma nulla vieta di adottarne due o più.
La stessa Philips raccomanda il Suo complesso di altoparlanti ad alta impedenza (800 Ω) ad alta fedeltà tipo AD 5034, costituito da:
— 1 grande cassa acustica contenente due altoparlanti per le note basse - tipo 9710 per responso lineare entro 1 dB da 50 a 400 Hz.
— 2 cassette con diffusori per le note acute, altoparlanti biconici tipo 9710M, per il responso da 400 a 20000 Hz.
— 1 filtro passa banda compreso nella cassa acustica.
Basta adunque che il sistema di altoparlanti uasti presenti l'impedenza 800 Ω ai morsetti di uscita dell'amplificatore, ottenuta attraverso circuiti ad impedenza costante, per il resto, detto sistema può essere comunque composto.
In generale un solo altoparlante (a meno che non si tratti dei tipi bi- o triconici, per es. quelli della AXIOM) non è sufficiente a ricoprire tutta la gamma acustica uniformemente, perciò si ricorre ai filtri crossover per adattare vari altoparlanti, siano essi ad alta o a bassa impedenza.

Viale Giovanni - Genova

D - Ho costruito il seguente piccolo complesso:
Giradischi: Garrard normale (cambiodischi);
Testina: Goldring 600;
Amplif.: circuito Siemens ELA660 30 W. l' T.U. è il Partridge 6,6 kΩ p/p - EL34;
Preamplif.: PYE Proctor;
Altoparlanti: University C12W 12" - University Diffusicone 8" - nessun tweeter;
Bass-reflex: misure interne 84 x 61 x 42 cm legno paniforte 2 cm di spessore. Rivestimenti (escluso il fronte) con Vetroflex extrafine da 3 cm di spessore applicato ondulato a materasso.
Porta finestra: asse della porta a 20 cm dallo spigolo inferiore. Dimens.: 42 x 15 cm.
Il Diffusicone 8" è racchiuso in cassetta stagna imbottita.
Crossover: University 2NA - Taglio 700 Hz.

Pad.: 50 Ω tra woofer e crossover per frenare i bassi.
Vi prego di un Vs. controllo sulle misure e di un Vs. giudizio complessivo. Posso migliorarlo? In che modo?

R - Le dimensioni in cm di una cassa bass-reflex si calcolano con le seguenti relazioni:

Altezza: $h = \sqrt{2}\, p.$;

Profondità: $p = \sqrt[3]{4550\, R}$; R = raggio in cm del cono.
Altezza: h = 2 p.;

Larghezza: $l = \sqrt{2}\, p.$
assumendo R = 15 cm., si trova:
p = 41 cm; h = 82 cm; l = 58 cm.
Queste dimensioni sono prossime a quelle da Lei indicate, che quindi possono essere mantenute.
L'area della finestra è di 42 x 15 = 630 cm^2 cioè inferiore all'area del cono, che vale 710 cm^2, quindi anche la finestra risulta corretta. Pure corretta è la quota 20 cm della mezzeria della finestra.
La composizione del Suo complesso è lodevole; facciamo una riserva per la presenza nello stesso mobile del diffusicone 8", che sottrae spazio interno alla cassa ed introduce discontinuità specialmente per essere collocato fra il 12" e la finestra.
Vedremmo più volentieri una disposizione tale che non intercettasse la radiazione posteriore del 12". Se però ella non intende portare all'esterno (in altro baffle o cassetta) l'8", considerando le dimensioni del suo mobile leggermente superiori a quelle da noi calcolate, pensiamo che le cose possano restare come sono.
Concludiamo con un « bravo ».

Corazza Pierluigi - Bologna

D - Vorrei sapere a quale valore di resistenza sono poste le due prese del potenziometro da 250 kΩ del controllo a profilo fisiologico dell'amplificatore stereofonico della Bell mod. 3030 da Voi pubblicato nel n. 9 - 1959.
R - Le prese sui potenziometri di volume per la compensazione fisiologica dell'amplificatore 3030 Bell sono rispettivamente a 1/3 (circa 85 kΩ) e a 3/4 (circa 190 kΩ) del valore totale 250 kΩ.

Buratti Mario - Milano

D - Ho montato, con successo, l'amplificatore per note alte (schema dalla rivista « alta fedeltà » n. 8, del dicembre 1957). Ora, sto dedicandomi al montaggio del « compensatore a doppio controllo di tono » (v. rivista « alta fedeltà » n. 2 del febbraio '59): a tale proposito, Vi prego di voler gentilmente indicarmi se le resistenze devono essere tutte da 1/2 W o di valore diverso, e se posso usarlo in unione al suddetto amplificatore.

R - Le resistenze dello schema di fig. 3 a pag. 45 del n. 2 - '59 di « alta fedeltà » sono tutte da 1/2 W.
Non vediamo difficoltà a premettere tale doppio compensatore di tono all'amplificatore per toni alti per ciò che riguarda le alte frequenze, ma non vediamo a che possa servire il controllo dei bassi, dato che nell'amplificatore per toni alti, le basse frequenze non sono presenti.
Il circuito compensatore in oggetto ci sembra sprecato se applicato all'amplificatore di fig. 1 a pag. 13 del numero 8 - '57.

Duci Giovanni - Camerata Cornello (Bergamo)

D - Sono in possesso di un amplificatore Geloso G232 H.F. e di un giradischi Garrard con testina a riluttanza variabile G.E.
Letto il Vs. articolo con firma Ing. Nicolich desidererei sapere i valori e come disporre il filtro all'uscita del rivelatore.

R - Le testine G.E. (VRI, VRII) sono a riluttanza variabile, quindi bene si adattano allo schema convenzionale di circuito equalizzatore riportato a pag. 6 del n. 1 - '57 della ns. rivista, al quale supponiamo Ella voglia accennare. L'equalizzatore è basato sulla controreazione tra placca e griglia di un tubo preamplificatore e può essere collegato fra tali elettrodi dello stadio di ingresso del preamplificatore.

Campione Dr. Bruno - Napoli

D - Avrei bisogno di alcuni schiarimenti in merito ai seguenti argomenti:
1) Quale modello di testina a riluttanza variabile stereo della G.E. può adattarsi con buoni risultati al cambiadischi Garrard Modello R.K.121 M.K. II, e resistenza di carico ottima per ciascun canale?
2) Volendo adattare allo stesso amplificatore e cambiadischi una testina ceramica stereo, quale modello consiglia, dove è possibile acquistarla, quale è il suo prezzo indicativo e che tipo di attenuatore devo inserire tra la testina e l'entrata ad alto guadagno predisposta per una testina a riluttanza, volendo adoperare l'equalizzatore già esistente? Le faccio presente che il funzionamento del prefato equalizzatore si fonda anche sulla variazione della resistenza di carico, ed è stato progettato per una V.R. 2° G.E. monofonica (carico ottimo 100 kΩ).
3) A pag. 155 del libro « La tecnica dell'Alta Fedeltà », G. Nicolao, Rostro, Milano, è pubblicato lo schema (che le accludo) di un preamplificatore equalizzatore. Ho motivo di credere che tale schema sia incompleto. Potrebbe usarmi la gentilezza di completarmelo e spedirmelo?
4) Sul N. 6 della vostra rivista (Giugno 1959) è stato pubblicato lo schema di un amplificatore stereo della Newcomb. Vorrei sapere se i potenziometri dei toni sono a variazione logaritmica o lineare, e a che altezza sta la presa intermedia che si trova in uno di questi. Inoltre vorrei sapere a che altezza si trova la presa per il gruppo R.C. sul potenziometro del volume per la compensazione fisiologica.
R - 1) La testina G.E. stereo a riluttanza variabile adatta per il giradischi automatico Garrard è il tipo CL7 disponibile presso la Siprel (Milano - Via F.lli Gabba 1a). Il carico ottimo è di 2200 Ω per canale; 3 uscite.
2) Una testina ceramica stereo consigliabile è la CBS mod. Sc1 a 3 uscite, carico 1,2 MΩ, uscita 0,43 V circa. Riteniamo utile l'attenuatore resistivo, di cui uniamo alla presente uno schizzo, e da inserirsi fra l'uscita della testina e l'ingresso ad alto guadagno del preamplificatore per ciascun canale.

Per ottenerla, cosa non tanto facile, Ella può rivolgersi alla Italvideo, Corsico (Milano).
3) - a) Il circuito è illustrato a scopo indicativo, sul paragrafo relativo all'equalizzazione delle curve dei dischi.
Dati costruttivi sono riferiti nel paragrafo « preamplificatori ».
b) La linea di base, a cui fanno capo le R da 10 MΩ è a massa.
c) Nel testo non si parla di controreazione per il controllo di tono, nel preamplificatore di fig. 96. Si accenna a questo sistema di correzione riferendosi in generale; un preamplificatore di questo tipo è illustrato a pag. 187 fig. 119.
d) Il valore della resistenza di carico della prima sezione della 12AX7 è di 0,22 MΩ.
e) La R di catodo della seconda 12AU7 in genere è compresa tra 1 kΩ e 3,9 kΩ, data la presenza di un controllo di tono sulla griglia.
f) L'anodica è di +280 V.
g) L'uscita del preamplificatore è molto bassa (da 0,1 a 0,8 V) per cui è necessario un amplificatore di potenza avente una sufficiente amplificazione di tensione.
Il valore dell'uscita però dipende dal valore della entrata. Quanto specificato vale per una testina a riluttanza variabile normale.
Concludendo Le consigliamo per un eventuale costruzione, di riferirsi agli schemi inseriti nel libro a questo scopo, e non a quelli di principio, come quello da Lei osservato. Ad esempio quelli di fig. 113 (pagina 177); oppure fig. 114 (pag. 180) o ancora a quelli delle figure 115, 118, 119.
4) I potenziometri dei toni dell'amplificatore stereo Newcomb sono a variazione lineare, la presa intermedia di uno di questi è esattamente al centro.
La presa per il gruppo RC sul potenziometro del volume per la compensazione fisiologica si trova ad 1/3 del valore del volume ohmico totale, cioè a circa 170 kΩ.

Fabbri Nereo - Sestri Ponente (Genova)

D - Scrivo per il mio registratore; ho voluto sostituire le testine ad alta impedenza con testine a bassa impedenza con le conseguenze che dico sotto.

Ai fini di avere un preamplificatore poco critico nel montaggio e cablaggio, ho pensato, come ho detto prima, di adattare queste testine a bassa impedenza; non è stata cosa facile trovarle, alfine le ho trovate dal rappres. della ditta Marcucci e sono di una ditta di Torino.

Il fatto è, che è subito cominciata male, perchè non mi hanno saputo dire con precisione che impedenza abbiano, credono che siano intorno ai 400-450 Ω.

Ho provato a registrare con tensioni variabili da 15 V_{eff} a 0,5 V_{eff}, la tensione dell'oscillatore l'ho iniettata in ogni punto del preamplificatore, la modulazione era profonda o appena percettibile all'oscillografo, con tutte queste prove e con altre ancora sono arrivato ad incidere con una distorsione (dopo la rivelazione) del 30-40%.

Il fatto che non riesco a spiegarmi è che con onde quadre variabili da 100 Hz a 1000 Hz ho rilevato oscillogrammi che vi invio e a mio parere non mi sembravano tali da compromettermi una registrazione di musica o parola a quel modo. La velocità è di 19 cm/sec.

Vorrei sapere che rapporto ottimo si debba tenere fra la tensione oscillatrice e il segnale modulante, se il senso degli avvolgimenti della bobina di registrazione deve essere quello stesso della bobina di cancellazione.

R - Esaminando le forme d'onda da lei rilevate in riproduzione all'uscita del preamplificatore (cioè o sulla placca, o sui catodi della 12AU7) si riconosce l'andamento tipico di un'onda rettangolare che ha subito una profonda differenziazione.

Questa può aver origine dal carattere misto induttivo e resistivo della testina di registrazione. E' consigliabile esaminare all'oscillografo l'uscita di ogni stadio per constatare dove la distorsione aumenta. Se l'onda è già profondamente deformata all'uscita del 1° stadio, la testina è la maggiore indiziata.

L'ampiezza dell'oscillazione di alta frequenza (che deve essere compresa fra 70 e 100 kHz) non è critica, basta che la corrente di premagnetizzazione sia dello stesso ordine di grandezza della corrente del segnale massimo ammissibile; in tali condizioni la distorsione è mantenuta al disotto del limite di percezione.

L'intensità dell'oscillazione di alta frequenza per la cancellazione deve essere maggiore di quella di premagnetizzazione inviata alla testina di registrazione.

Le bobine normalmente usate nei magnetofoni sono a bassa impedenza.

Per una diagnosi accurata occorre disporre dell'apparecchio in oggetto, ma questo contrasterebbe con la « collaborazione dei lettori » che ovviamente deve essere opera dei lettori, guai se laureati, giusta le sue direttive. Ci perdoni lo spirito alquanto denaturato e gradisca i nostri cordiali saluti.

Dr. V. Oneto - Genova

D - Mi fareste cosa gradita se mi diceste se le due soluzioni:
ALTEC complesso A7 Voice of the Theater
ALTEC duplex 604D (da Voi adottata)
presentano qualità sensibilmente differenti e precisamente se la seconda è di resa molto inferiore alla prima o se invece ha anche dei vantaggi, oltre a presentare un ingombro notevolmente inferiore.

R - Il complesso Altec - duplex 604 D è di poco inferiore come resa al complesso Altec - A7 Voice of Theater, comunque è più che sufficiente per sonorizzare non solo un ambiente domestico, ma anche una sala per una collettività di almeno 20 persone.
Il complesso 604 D è più adatto dell'altro per uso privato.

I quesiti di carattere tecnico devono essere accompagnati dalla somma di L. 500 per spese di consulenza

Rubrica dei dischi

a cura del Dott. Ing F. Simonini

Complesso bicanale per dischi stereofonici.

Giradischi professionale Thorens con braccio Garrard e testina a riluttanza variabile speciale per stereo della Pickering.

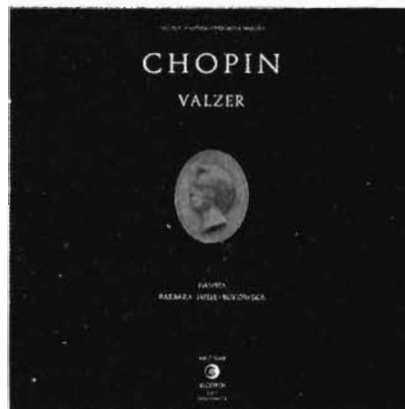
Amplificatore stereo 12 + 12 W con controllo di bilanciamento, equalizzatore della caratteristica di registrazione (RIAA) e soppressore di fruscio. Doppio radiatore acustico realizzato con altoparlanti coassiali Tannoy componenti il modello Sinphony. Gentilmente messo a disposizione dalla Prodel.

Caratteristiche tecniche degli apparati impiegati per la ricezione

Complesso monocanale per normali microsolco.

Giradischi professionale Garrard, testina rivelatrice Goldring a riluttanza variabile, e equalizzatore RIAA (New Orthofonic) preamplificatore con regolazione di volume a profilo (Loudness Control) amplificatore di tipo Williamson da 30 W di uscita con disposizione ultralineare.

Complesso di altoparlanti a combinazione mista labirinto reflex composto da: un altoparlante coassiale Tannoy (Gamma 20 - 20.000 periodi) un altoparlante di « presenza » Stentorium da 9 pollici, tre altoparlanti a cono rigido per le note acute a disposizione stereofonica.

Estensione della sala: 48 mq per 3,70 m di altezza. Complesso Festival gentilmente messo a disposizione dalla Prodel

EDIZIONI RCA ITALIANA

Disco EPA 5075

I personaggi dell'avventura del jazz:
Count Basie

E' veramente uno dei personaggi più in vista del mondo jazzistico, William « Count » Basie. Nato nel New Jersey nel 1904, si afferma durante il periodo d'oro dello «swing» (1936) e di lui si può dire che, grazie ad uno stile ed un repertorio personalissimi, da quell'epoca non abbia mai conosciuto declino, nemmeno nei momenti più favorevoli agli « sperimentalismi » moderni.

In questo disco sono raccolte quattro incisioni del 1947: St. Louis Boogie, Open the door Richard, Your red wagon e Robbin's nest. Tra i numerosi strumenti musicali spiccano, oltre al pianoforte di Count Basie, il sassofono di Paul Gonsalves, la chitarra di Freddie Greene, la batteria di Jo Jones e la tromba di Harry Edison.

Assolutamente di fedeltà sia la ripresa su nastro che l'incisione su disco. Un bel « 45 extended » per tutti gli amatori di jazz.

EDIZIONI RCA CAMDEN

Disco LCP-60

Fiesta en el Caribe

Ballabili dalla colonna sonora originale del film « Baldoria nei Caraibi »

Questo è un disco che merita veramente di venire suonato da un complesso di Hi-Fi.

Tre sono gli elementi che può valorizzare l'alta fedeltà: i bassi dovuti specialmente a strumenti a percussione, gli acuti che le maracas e gli altri strumenti « primitivi » del folklore caraibico generano in gran copia, e i transitori che il ritmo indiavolato mette in particolare risalto.

Questo disco è tratto d'altra parte da una colonna sonora cinematografica. Il nastro è stato quindi realizzato con tutti i crismi della riproduzione sonora, in modo da garantire ogni effetto permesso dal moderno cinema soonro.

A chi piace il ritmo autentico, naturale, efficacemente riprodotto in Hi-Fi, consigliamo i 14 « pezzi » di questo ottimo «long play 33».

EDIZIONI RICORDI

Serie Westminster

Disco MRC 5082

Chopin: Valzer

Pianista: Barbara Hesse-Bukowska

Fryderyk Chopin nacque a Zelazowa Wola nel 1810. Lo scorso anno ha visto quindi il 150° anniversario della sua nascita ed è per celebrare la ricorrenza che la Casa Ricordi sta pubblicando da qualche mese una serie di dischi con le opere più significative del grande compositore polacco. Ha dato il via un disco di « suites » per pianoforte che prossimamente recensiremo; ora è la volta di questo disco che racchiude ben 14 dei più famosi ed apprezzati valzer per pianoforte.

Si può dire che il pianoforte è nato, o meglio si è diffuso con la musica di Chopin, penetrando progressivamente in ogni casa « borghese ». E ciò è avvenuto perchè solo con Chopin esso ha cominciato ad avere una sua espressione personale, autonoma.

I valzer qui presentati sono una testimonianza della fantasia di Chopin che non è mai da considerare salottiera ma piuttosto tendente a superare le « forme » classiche post-beethoveniane.

Il pianoforte, per la sua ridotta scala timbrica, si presta a venire riprodotto abbastanza bene anche da impianti di media fedeltà; naturalmente l'ascolto risulta eccellente con l'uso di un amplificatore a larga banda e di un buon complesso di altoparlanti.

Questo disco, comunque, rende assai bene tutti gli effetti del piano e tutte le efficaci maestrie di tocco dell'esecutrice, la bravissima pianista polacca Barbara Hesse-Bukowska.

EDIZIONI RCA ITALIANA

Les discophiles français

Disco LDC-89

Beethoven - Sonate:
N. 9 in La Maggiore, Op. 47 « Kreutzer »
N. 6 in La Maggiore, Op. 30, N. 1
Willi Boskowsky al violino
Lili Kraus al pianoforte

La più celebre delle sonate per violino e piano di Beethoven ha questo titolo originale: « Sonata per il pianoforte ed un violino obbligato, scritta in uno stilo concertante, quasi come d'un concerto, composta e dedicata al suo amico Kreutzer, membro del Conservatorio di Musica in Parigi, Primo violino dell'Academia e della Camera Imperiale ».

Molto probabilmente Beethoven incontrò Rodolph Kreutzer, il virtuoso violinista francese, all'ambasciata di Francia a Vienna. La sonata, come tema musicale, si adattava poco allo stile di Kreutzer che, a quanto afferma la tradizione, non la suonò mai. Si dice addirittura che egli la considerasse ineseguibile ed inintellegibile.

Per quanto poco legato a considerazioni storico-aneddotiche il titolo esprime efficacemente lo stile della sonata. « ...quasi come d'un concerto... »: questa prosa dice tutto; la partitura infatti è molto lontana da quella di una sonata per piano e violino, sia che si pensi alle sonate precedenti come alle successive. Il duo concertante a base di pianoforte e violino si comporta come se la musica fosse non del tipo da camera ma destinata ad una vera e propria sala da concerto.

Si inizia con un « adagio sostenuto » e un « presto » (primo movimento), segue un « andante » con variazioni (secondo mov.) e si termina con un « finale - presto » (terzo mov.).

Per la profonda impressione che questa musica è in grado di destare nell'animo di chi ascolta si leggano le ormai famose pagine scritte in merito da Tolstoi nel romanzo intitolato appunto « Sonata a Kreutzer ».

Completa il disco la « Sonata N. 6, Op. 30, N. 1 » di andamento pastorale, senza nessuna ricerca di effetti brillanti e nessun riflesso di « lotta interiore », anche in questo distinguendosi nettamente dalla « Kreutzer ». La composizione venne dedicata da Beethoven allo Zar Alessandro I.

Si tratta di un disco che il collezionista troverà molto interessante e bene eseguito. Buone l'incisione e la pasta.